

ON-VEHICLE CHARGING DEVICE

Publication number: JP2000163613

Publication date: 2000-06-16

Inventor: TERADA HARUHIKO; AOKI YASUYUKI; FURUTA YASUYUKI; KAKIHARA MASAKI

Applicant: AISIN SEIKI: TOYOTA MOTOR CORP

Classification:

- International: G07B15/00; G08G1/01; G07B15/00; G08G1/01; (IPC1-7): G07B15/00; G08G1/01

- European:

Application number: JP19980339216 19981130

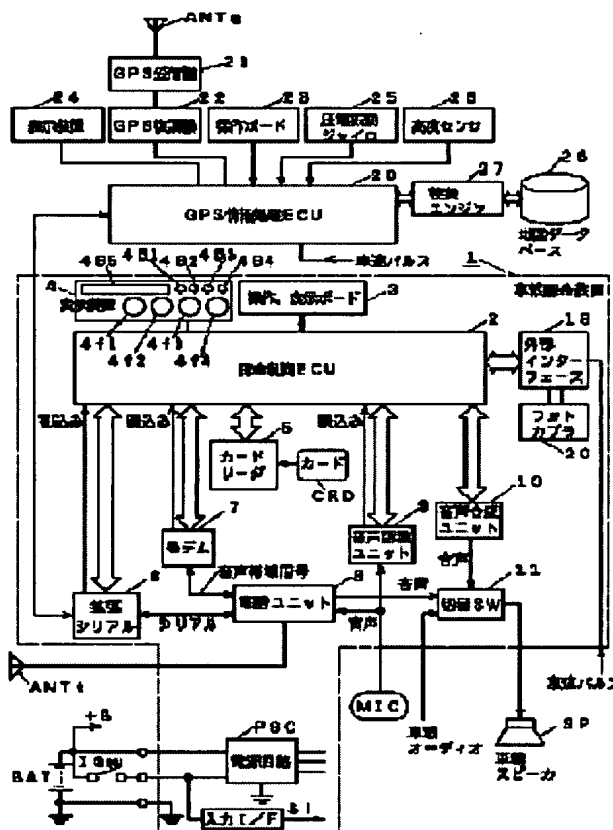
Priority number(s): JP19980339216 19981130

Report a data error here

Abstract of JP2000163613

PROBLEM TO BE SOLVED: To define the charging frequency of a vehicle passing near the outer contour of a charging area by updating the credit information of a storing means according to charging tolls of charging areas while state information is held.

SOLUTION: A reading and writing means 5 reads credit information from a storing means (CRD) and writes it to the CRD. Area within/outside detecting means 20 to 26 and 2 detect whether or not the self exists within/outside the charging area. When the means 20 to 26 and 2 detect that the self exists within the charging area when state information showing that the self exists within the charging area does not exist, an information operating means 2 generates state information, starts to measure passing time when the self changes from the inside of the charging area to the outside of the charging area, nullifies the measurement of the passing time when it changes from the outside of the charging area to the inside of the charging area, continuously stores the state information and erases the state information when the measurement value of the passing time exceeds set time. And, a charging processing means 2 updates the credit information (balance) of the CRD according to charging toll of charging areas while the state information is held.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-163613

(P2000-163613A)

(43)公開日 平成12年6月16日(2000.6.16)

(51)Int.Cl.⁷

G 0 7 B 15/00

識別記号

5 1 0

F I

G 0 7 B 15/00

テーマコード(参考)

3 E 0 2 7

J 5 H 1 8 0

Q

C

G 0 8 G 1/01

G 0 8 G 1/01

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 33 頁)

(21)出願番号

特願平10-339216

(22)出願日

平成10年11月30日(1998.11.30)

(71)出願人 000000011

アイシン精機株式会社

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地

(71)出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72)発明者 寺田 春彦

愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシ

ン精機株式会社内

(74)代理人 100076967

弁理士 杉信 興

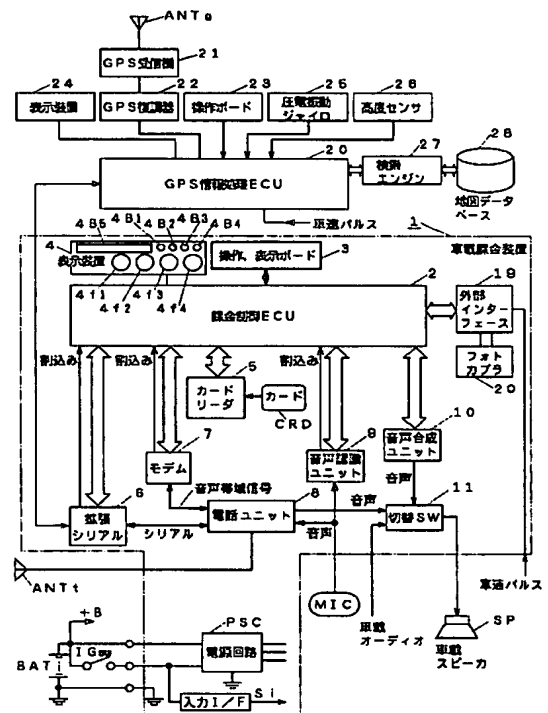
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 車上課金装置

(57)【要約】

【課題】 課金エリアの外郭近くのエリア内外検出ばらつきによる課金頻度を抑制又は規定する。該課金頻度を安定化する。

【解決手段】 課金エリアへの車両の進入をGPS測位にて判定し、課金エリアの通行に対応してカード残金を更新する車上処理において、エリア内か外かの検出が、内から外に変化するとタイマT R j をスタートし、内に変わるとタイマをクリアし、タイムオーバーするとエリア内情報R A E j = 1 をクリアしてR A E j = 0 とする。1回のR A E j = 1につきカードより利用料金引落しする。又は、エリア内になるとR A E j = 1 としかつタイマS T R j をスタートし、そのタイムオーバーとエリア外の2条件が同時に成立したときに、R A E j = 0 とする。又は、エリア内になるとR A E j = 1 としその後日替り、週替り、月替り等カレンダー単位の期間の経過とエリア外の2条件が同時に成立したときに、R A E j = 0 とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】クレジット情報を記憶する記憶手段；該記憶手段からクレジット情報を読み出し該記憶手段にクレジット情報を書込む、読み書き手段；自己が課金領域内かその外かを検出する領域内外検出手段；前記課金領域の内にいることを示す状態情報が無いときに該領域内外検出手段が前記課金領域内であることを検出したときに前記状態情報を生成し、その後前記課金領域の内か外かの検出が、内から外に変化すると経過時間の計測を開始し、外から内へ変化すると該計測を無効にし、該状態情報は継続して保持し、経過時間の計測値が設定値を越えると、該状態情報を消去する情報操作手段；および、前記状態情報が保持されている間の前記課金領域の課金料に従って、前記読み書き手段を介して前記記憶手段のクレジット情報を更新する課金処理手段；を備える車上課金装置。

【請求項 2】クレジット情報を記憶する記憶手段；該記憶手段からクレジット情報を読み出し該記憶手段にクレジット情報を書込む、読み書き手段；自己が課金領域内かその外かを検出する領域内外検出手段；前記課金領域の内にいることを示す状態情報が無いときに該領域内外検出手段が前記課金領域内であることを検出したときに前記状態情報を生成し、かつ経過時間の計測を開始すると共に該状態情報は継続して保持し、その後経過時間の計測値が設定値を越えた後、前記領域内外検出手段が前記課金領域の外と検出したときに、該状態情報を消去する情報操作手段；および、前記状態情報が保持されている間の前記課金領域の課金料に従って、前記読み書き手段を介して前記記憶手段のクレジット情報を更新する課金処理手段；を備える車上課金装置。

【請求項 3】クレジット情報を記憶する記憶手段；該記憶手段からクレジット情報を読み出し該記憶手段にクレジット情報を書込む、読み書き手段；自己が課金領域内かその外かを検出する領域内外検出手段；前記課金領域の内にいることを示す状態情報が無いときに該領域内外検出手段が前記課金領域内であることを検出したときに前記状態情報を生成して保持し、その後、日単位以上のカレンダー単位の期間が経過した後、前記領域内外検出手段が前記課金領域の外と検出したときに、該状態情報を消去する情報操作手段；および、前記状態情報が保持されている間の前記課金領域の課金料に従って、前記読み書き手段を介して前記記憶手段のクレジット情報を更新する課金処理手段；を備える車上課金装置。

【請求項 4】前記領域内外検出手段は、複数の課金領域のそれぞれの内か外かを検出し；前記情報操作手段は、各課金領域宛てに状態情報を生成し；前記課金処理手段は、各状態情報が保持されている間の各課金領域の課金料に従って、前記読み書き手段を介して前記記憶手段の

クレジット情報を更新する；請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 記載の車上課金装置。

【請求項 5】前記情報操作手段は、イグニッションキーイッチがオフの間も情報を保持するメモリに、前記状態情報を保持する；請求項 1、請求項 2 又は請求項 3 記載の車上課金装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、車両に搭載されて、車両が課金エリアを通行したときに所定の条件が成立したタイミングで、課金エリアの利用料金支払のためのデータ処理を行なう課金装置に関する。

【0002】

【従来の技術】有料道路では現在、ルート上に料金を設けて、そこで車両を止めて課金作業を行っており、このような課金方法では、料金徴収に多大の労力が費やされ、時間が消費され、また料金所渋滞を生じてしまう。そこで、複数のルート上に車両通過判定器を設置し、複数のルート上のどのルートを行ってきたかを判定して課金するシステムが提案されている。その一例が特開平 9-212794 号公報に提示されている。このシステムは、分岐ルートならびに出入口（インター）が少く、インター間距離が比較的長い有料道路網では、車両通過判定器の設置個数が少なくて済み、システム設定が容易である。

【0003】また、残高更新が可能なプリペイド・カードを用いて、有料道路を出るときには、車両から、どのルートを行ってきたかを示す情報をアンテナ・ターミナルに送信し、アンテナ・ターミナルが、走行ルートに対応する料金を算出してこれを車両に送信し、車両はプリペイド・カードから該料金を引落すことから、料金支払のために車両を停止する必要はない。しかし、分岐ルートならびに出入口（インター）が多く、インター間距離が短い区間が多いが、道路網全体としての延べ距離数が大きい有料道路網などでは、車両通過判定器の設置個数が多くなり、その設置費用とメンテナンス費用が高額となる。

【0004】一方、渋滞緩和、大気汚染低減、騒音低減、地域財源確保等の一手段として、特定地域すなわち特定エリアに対して課金することが考えられる。高速道路網が、狭幅線連続分布の課金領域であるのに対して、このような特定エリアの課金領域は、広面積の孤立領域となる。この場合、領域内道路網が複雑である可能性が高く、車両を止めて料金徴収を行なう料金所の設置は不合理であり、プリペイド・カードを用いる自動課金処理システムの採用が望ましい。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】特定エリアに対する課金は、GPS 測位装置および又はジャイロ航法の測位装置を車両に搭載して、それによって車両が特定エリア内

にあるかを認識し、特定エリアの1回の通過に対して、特定エリア内の走行距離に対して、もしくは特定エリア内の滞在（存在）時間に対して、管理者が定めた課金額分を、プリペイド・カードの残高から差し引き、残額をプリペイド・カードに残高として更新記録する。ところで、測位装置の測位誤差により、特定エリアの外輪郭の近辺の走行中には、正しくは特定エリア外（又は内）であるのに、エリア内（外）と認識する誤検出が発生する確率が高い。これによって、車両ドライバの認識（推定）と、測位装置の位置認識に基づいた自動課金処理（カード残高の書き換え）とが大きく相違する結果となることが考えられる。

【0006】特に、特定エリアに対する1回の進入（進入しそして出る1回の通行）につき、管理者が定めた金額を支払う、進入1回当りに課金するシステムの場合に、支払金額が大きくばらつく結果となる。例えば、図21に示すように、課金エリア1内を1回直進通行するとき、道路が課金エリア1の外輪郭近くであるので、測位装置による課金エリア1に対する内、外検出は2点鎖線で示すように、内、外とふらつくことが考えられる。このふらつきにより、正しくは1回の通行であるのに、例えば3回進入したと自動認識されて、3倍の課金が行なわれてしまう。実際にこのような課金処理結果となる進入1回当りに課金するシステムの場合は、課金エリアの中央を通行したときには課金額が低く、外輪郭近くを通行すると課金額がはね上がるので、課金エリア内中心部の車両通行量を多くし外輪郭近くの車両通行量を少なくする効果が考えられる。しかし逆に、課金エリア内中心部の車両通行量を少なくし外輪郭近くの車両通行量を多くしたい場合は、その希望とは逆の結果になってしまう。

【0007】本発明は、課金エリアの外輪郭近くの車両通行に対する課金頻度を規定することができる車上課金装置を提供することを第1の目的とし、該課金頻度を安定化することを第2の目的とする。

【0008】

【課題を解決するための技術手段】（1）クレジット情報（残高）を記憶する記憶手段（CRD）；該記憶手段（CRD）からクレジット情報を読み出し該記憶手段（CRD）にクレジット情報を書き込む、読み書き手段（5）；自己が課金領域（課金エリアj）内かその外かを検出する領域内外検出手段（20～26, 2）；前記課金領域の内にいることを示す状態情報が無い（RAEj=0）ときに該領域内外検出手段（20～26, 2）が前記課金領域内であることを検出したときに前記状態情報（RAEj=1）を生成し、その後前記課金領域の内か外かの検出が、内から外に変化すると経過時間の計測を開始し、外から内へ変化すると該計測を無効にし、該状態情報（RAEj=1）は継続して保持し、経過時間の計測値が設定値（TRj）を越えると、該状態情報を消去する情報操作手段（2）；および、前記状態情報（RAEj=1）が保持されている間の前記課金領域の課金料に従って、前記読み書き手

段（5）を介して前記記憶手段（CRD）のクレジット情報（残高）を更新する課金処理手段（2）；を備える車上課金装置。なお、理解を容易にするためにカッコ内には、図面に示し後述する実施例の対応要素の符号又は対応事項を、参考までに付記した。

【0009】これによれば、課金領域に車両が進入したときに状態情報（RAEj=1）が生成され、その後、領域内外検出手段（20～26, 2）の内、外の検出に従った、課金領域の内から外への変化（退出変化）があってから設定時間（TRj）内に、外から内への進入変化がなかったときに、車両は課金領域から退出したとして、状態情報（RAEj=1）が消去される。

【0010】この設定時間（TRj）を例えば24時間とすると、24時間内に何度も課金領域に対して入、出を繰返しても、1回の通行課金料の支払となる。課金領域の内かつ外輪郭近くを通行するときの退出変化と進入変化の間の経過時間よりも長く設定時間（TRj）を定めると、課金領域の外輪郭近くの走行であるか中心部の走行であるかにかかわらず、1回の通行が1回と認識される。設定時間（TRj）をそれより短くするに従いが、課金領域の外輪郭近くの走行で、複数回の通行と認定される可能性が高く、認定回数が多くなる。設定時間（TRj）を例えば0とすると、領域内外検出手段（20～26, 2）の内、外の検出に従って、1回の内、外の検出につき1回の通行課金料の支払となり、認定回数が最多となる。

【0011】したがって、設定時間（TRj）によって、課金領域の外輪郭近くの実際の1回の通行に対する課金頻度（通行認定回数）を規定することができる。課金領域の中央に車両通行量を集めたい場合には、設定時間（TRj）を短く定め、領域内均等を期待する場合には、設定時間（TRj）を長く設定すればよい。

（2）クレジット情報（残高）を記憶する記憶手段（CRD）；該記憶手段（CRD）からクレジット情報（残高）を読み出し該記憶手段（CRD）にクレジット情報を書込む、読み書き手段（5）；自己が課金領域内かその外かを検出する領域内外検出手段（20～26, 2）；前記課金領域の内にいることを示す状態情報が無い（RAEj=0）ときに該領域内外検出手段（20～26, 2）が前記課金領域内であることを検出したときに前記状態情報（RAEj=1）を生成し、かつ経過時間の計測を開始すると共に該状態情報（RAEj=1）は継続して保持し、その後経過時間の計測値が設定値（STR）を越えた後、前記領域内外検出手段（20～26, 2）が前記課金領域の外と検出したときに、該状態情報（RAEj=1）を消去する情報操作手段（2）；および、前記状態情報（RAEj=1）が保持されている間の前記課金領域の課金料に従って、前記読み書き手段（5）を介して前記記憶手段（CRD）のクレジット情報を更新する課金処理手段（2）；を備える車上課金装置。

【0012】これによっても、課金領域に車両が進入したときに状態情報（RAEj=1）が生成され、しかも経過時間

の計測が開始され、その後、経過時間が設定値(STR)を越えた後、領域内外検出手段(20~26,2)が外を検出すると、状態情報(RAEj=1)が消去される。

【0013】この設定値(STR)を例えば24時間とすると、24時間内に何度も課金領域に対して入、出を繰返しても、1回の通行課金料の支払となる。課金領域の1往復又はその内部の一巡回に要する時間よりやや長い時間値に設定値(STR)を定めると、課金領域の外輪郭近くの走行であるか中心部の走行であるかにかかわらず、1回の通行が1回と認識される。設定値(STR)をそれより短くするに従がい、課金領域の外輪郭近くの走行で、複数回の通行と認定される可能性が高く、認定回数が多くなる。設定値(STR)を例えば0とすると、領域内外検出手段(20~26,2)の内、外を検出に従って、1回の内、外

の検出につき1回の通行課金料の支払となり、認定回数が最多となる。

【0014】したがって、設定値(STR)によって、課金領域の外輪郭近くの実際上の1回の通行に対する課金頻度(通行認定回数)を規定することができる。課金領域の中央に車両通行量を集めたい場合には、設定値(STR)を短く定め、領域内均等を期待する場合には、設定値(STR)を長く定めればよい。

(3) クレジット情報(残高)を記憶する記憶手段(CRD)；該記憶手段(CRD)からクレジット情報(残高)を読み出し該記憶手段(CRD)にクレジット情報を書き込む、読み書き手段(5)；自己が課金領域内かその外かを検出する領域内外検出手段(20~26,2)；前記課金領域の内にあることを示す状態情報が無い(RAEj=0)ときに該領域内外検出手段(20~26,2)が前記課金領域内であることを検出したときに前記状態情報(RAEj=1)を生成して保持し、その後、日単位以上のカレンダー単位の期間(日付)が経過した後、前記領域内外検出手段(20~26,2)が前記課金領域の外と検出したときに、該状態情報(RAEj=1)を消去する情報操作手段(2)；および、前記状態情報(RAEj=1)が保持されている間の前記課金領域の課金料に従って、前記読み書き手段(5)を介して前記記憶手段(CRD)のクレジット情報(残高)を更新する課金処理手段(2)；を備える車上課金装置。

【0015】たとえばカレンダー単位の期間を1日に定めると、本日始めて課金領域を通行したときに状態情報(RAEj=1)が生成され、そして、明日に日付が変わりしかも車両が課金領域外のときに、本日生成された状態情報(RAEj=1)が消去される。したがって本日課金領域を何回通行しても、1回の通行扱いとなる。カレンダー単位の期間を週又は月とすると、週変わり又は月変わりとなるまで、1回の通行扱いとなる。

【0016】

【発明の実施の形態】(4) 前記領域内外検出手段(20~26,2)は、複数の課金領域(課金エリアj、j=1, 2, ...)のそれぞれの内外かを検出し；前記情報

操作手段(2)は、各課金領域宛てに状態情報(RAEj=1)を生成し；前記課金処理手段(2)は、各状態情報(RAEj=1)が保持されている間の各課金領域(課金エリアj)の課金料に従って、前記読み書き手段(5)を介して前記記憶手段(CRD)のクレジット情報(残高)を更新する。

【0017】例えば図21に示すように車両が進行すると、課金エリア1~4のすべての課金を支払う。課金エリア3および3の課金は支払不要とすべきときには、エリア1と2の間、ならびにエリア3と4の間の、領域外空間を広く設定すればよい。

(5) 前記情報操作手段(2)は、イグニションキースイッチ(IGsw)がオフの間も情報を保持するメモリに、前記状態情報(RAEj=1)を保持する。

【0018】課金領域内で停車(イグニションキースイッチオフ；エンジン停止)し、そして走行を再開(イグニションキースイッチオン；エンジン運転)するとき、状態情報(RAEj=1)が消失しないので、2度払いになることがない。

(6) 更新した値がマイナス値の場合は、記憶手段(CRD)の交換をうながす報知手段(2,4B5,10,SP)；交換があったときには該マイナス値の分、交換後の記憶手段のクレジット情報を更新するクレジット情報処理手段(2,5)；および、前記記憶手段(CRD)の交換がなく、設定された条件が成立したときに、車外に異常報知をする手段(2,4f2)；を更に備える。

(7) 設定された条件は、交換をうながす報知を2以上の設定回数繰返すことである。

(8) 設定された条件は、設定時間(Tw)の経過である。

(9) 設定された条件は、設定距離(Lk)の走行である。

【0019】これら(6)~(9)によれば、記憶手段(CRD)のクレジット情報(残金)がマイナス値になると、報知手段(2,4B5,10,SP)が、記憶手段(CRD)の交換をうながす報知を行なう。このときユーザ(ドライバ)が記憶手段(CRD)の交換を行なわないと、それから、交換をうながす報知が設定回数(2)に達したときに、異常報知手段(2,4f2)が、車外に異常報知をする。又は、記憶手段(CRD)の交換がなく設定時間(Tw)が経過したときに、異常報知手段(2,4f2)が、車外に異常報知をする。もしくは、記憶手段(CRD)の交換がなく設定距離(Lk)を走行したときに、異常報知手段(2,4f2)が、車外に異常報知をする。

【0020】この異常報知は課金不正又は課金違反を意味し、管理権限があるものは、この報知に基づいて、例えば車両を停車させて、課金処理の完遂を求めることができる。

【0021】例えば後述の実施例では、この異常報知は、クレジット情報(残金)がマイナス値になってから、所定時間間隔で交換要報知を3度繰返す交換催告(第1回の交換催告)をやっても交換がなく、その後、課金処理のため又はその準備のために記憶手段(CRD)の残金に

アクセスしたときにもマイナス値であっても 1 回の交換催告（第 2 回の交換催告）をやっても交換がない場合に、発生する。また、第 1 回の交換催告をやってから、設定時間 T_w が経過したとき、ならびに、第 1 回の交換催告をやってから、設定距離 L_k を走行したときにも、残金がマイナス値であると、車外に向けた異常報知が発生する。ユーザが、第 1 回の交換催告の開始時から、第 2 回の交換催告の終了時までの間、かつ、設定時間 T_w 内および設定距離 L_k 以内の走行、の間にカードを交換することにより、車外に対する異常報知は行なわれない。

（10）前記クレジット情報処理手段(2)は、更新した値がマイナス値となったが記憶手段(CRD)の交換がなかったときには、マイナス値をメモリ(異常履歴メモリ)に書き込む。課金処理によって記憶手段(CRD)の残金がマイナスになり、その精算が行なわれないときに、精算要額(前記マイナス値)が、メモリ上にセーブされる。記憶手段(CRD)が除去されても、精算要額が消失しない。

（11）前記クレジット情報処理手段(2)は、記憶手段(CRD)の交換があったときそのクレジット情報をメモリのマイナス値を精算した情報に更新し、メモリのマイナス値をクリアする。これにより、前記憶手段(CRD)に関する精算要額(前記マイナス値)が、今回の交換後の記憶手段(CRD)で精算され、前の不足額精算が確実に実現する。

（12）クレジット情報処理手段(2)は、更新した値がマイナス値となったが記憶手段(CRD)の交換がなかったときには、異常情報を、発生時点情報と共に異常履歴メモリに書き込む。これによれば、課金逃れが、その発生時点情報(日時)と共に異常履歴メモリ(2)に書き込まれるので、後の、課金逃れの確認と追求が可能になる。

（13）異常報知手段(2,4f2)は、車上課金の異常を車外に向けて表示する表示手段(4f2)を含む。管理権限があるものは、この異常表示がある車両を視認にて確認することができ、路上にて、該車両を停車させて、課金処理の完遂を求めることができる。

（14）特定の入力に応じて前記異常履歴メモリのデータを出力する異常情報読出し手段(2)；および、該異常情報読出し手段(2)がデータを出力したことを条件に消去指示に応答して前記異常履歴メモリの異常を表わすデータを消去する、異常データ消去手段(2)；を更に備える車上課金装置。

【0022】表示手段(2,4f2,4f3)の異常表示がある車両を停車させた課金管理者(課金システム運営体の職員又は委任を受けた警察官)は、特定の入力を異常情報読出し手段(2)に与えて、異常履歴メモリ(2)のデータを出力することができる。後述の実施例では、出力データを車上のディスプレイに表示しかつ課金管理者が持参するデータコレクタのプリンタにてプリントアウトし、かつ該データコレクタ内の記憶手段に書き込む。

【0023】課金管理者は、このプリントアウトを提示してプリントデータに対する同意を求めて、未課金分の精算を求めることができる。未課金料金を受領しかつ新規の十分な残金がある記憶手段(CRD)を車上乗員が購入すると、課金管理者は、消去指示(クリア指示)を異常データ消去手段(2)に与える。先にデータの出力をしているので、この消去指示に応じて異常データ消去手段(2)が異常履歴メモリ(2)の異常を表わすデータを消去する。これによって、精算の済んだ不正情報がメモリから消える。

【0024】異常履歴メモリ(2)のデータ消去が、特定の入力に対応したデータ出力と消去指示(クリア指示)の入力を条件に行なわれるので、特定の入力を、課金管理者のみが実行しうるようにしておけば、異常履歴メモリ(2)上の異常(不正)情報の保全の信頼性が高い。

【0025】本発明の他の目的および特徴は、図面を参照した以下の実施例の説明より明らかになろう。

【0026】

【実施例】—実施例 1—

図 1 に本発明の一実施例のシステム構成を示す。車両に搭載された車載課金装置 1 は、内蔵された電話ユニット 8（後述）及びアンテナ ANT t を介して、報知局 30（管理局）と通信して、データをやり取りする。また、衛星からの電波を GPS アンテナ ANT g で受信し、内蔵された GPS 測位装置（20～28；後述）により車両の位置および走行方向を認識して、走行地を表わす地図と共に表示する。受信可衛星数が不足の場合あるいは衛星からの電波受信が不可の場合には、ジャイロを用いる方向検出と走行速度の積算による車両位置演算で不足の情報を補う。あるいは車両位置認識を行なう。

【0027】図 2 には、車載課金装置 1 の構成を示す。図 2 を参照すると、車載課金装置 1 には、車両上のバッテリーから直流電圧 +B が常時与えられ、電源回路 PSC が、GPS 情報処理 ECU 20 および課金制御 ECU 2 の CPU に動作電圧を与えている。これにより、課金制御 ECU 2 の CPU の内部メモリ、および、CPU の外ではあるが課金制御 ECU 2 の内部にある内部メモリにデータが常時保持（保存）されている。

【0028】車両のイグニッションキースイッチ IGsw が閉じると（車両走行可とする車両電源がオンになると）、電源回路 PSC が、車載課金装置 1 の全回路に動作電圧を与える。イグニッションキースイッチ IGsw の開（ $S_i = L$ ）は、課金エリア（課金エリア）内滞在時間の計測停止（中断）を指示し、閉（ $S_i = H$ ）は、課金エリア内滞在時間の計測継続を指示する。

【0029】GPS 測位装置（20～28）は、受信アンテナ ANT g、GPS 受信機 21、GPS 復調器 22、表示装置 24、圧電振動ジャイロ 25、高度センサ 26、GPS 情報処理 ECU（電子制御装置）20、操作ボード 23、地図検索エンジン 27 および地図データ

ベース 28 を備えている。GPS の各衛星から送られる 1.57542GHz の電波が、受信アンテナ ANTg を介して GPS 受信機 21 で受信され、電波に乗った情報、即ち衛星の軌道を示す関数、時刻等の情報が GPS 復調器 22 で復調され、GPS 情報処理 ECU20 に入力される。GPS 情報処理 ECU20 は、アルマナックデータメモリおよびデータバッファ用のメモリならびに入出力インターフェース（電気、電子回路）を備える、マイクロプロセッサ（CPU）を中心とするコンピュータシステムであり、CPU が、GPS 衛星から送られる情報に基づいて、自車の位置を示す情報（緯度、経度、高度）を生成し、かつ、この位置情報の時系列推移に基づいて自車の進行方向および進行速度を算出する。検索エンジン 27 が、CPU が生成した位置情報に従って、地図データベース 28 から、該位置を含む 1 頁（1 画面）の地図データを読み出してこれを表示装置 24 に表示して表示上の現在位置に、進行方向をも示す現在位置指標を表示する。

【0030】受信アンテナ ANTg、GPS 受信機 21、GPS 復調器 22 及び表示装置 24 の基本的な構成、ならびに GPS 情報処理 ECU20 の基本的な動作は、既に市販されている公知の装置の各構成要素と同様である。

【0031】しかし、本発明の実施のために、GPS 情報処理 ECU20 の CPU の動作プログラムには、課金制御 ECU2 からのデータ転送要求に回答して、車両（車載課金装置 1）の現在位置（対地位置）、進行方向、進行速度および現在日時を、課金制御 ECU2 に転送し、かつ、課金制御 ECU2 が転送してくる課金領域情報を読み込んで内部メモリに格納し、表示装置 24 上の表示地図上の、課金領域情報によって規定される領域すなわち課金領域に、課金エリア表示（網掛け）を重ねるプログラムが付加されている。

【0032】圧電振動ジャイロ 25 及び高度センサ 26 が出力するアナログ信号は、それぞれ GPS 情報処理 ECU20 に入力され、ECU20 の CPU は、A/D 変換器を介してデジタルデータに変換して読む。GPS 復調器 22 から出力される情報及び GPS 復調器 22 を制御する情報は、GPS 情報処理 ECU20 の I/O ポートを介して CPU に入力又は CPU から出力される。

【0033】GPS 情報処理 ECU20 は、「3 衛星測位演算」又は「4 衛星測位演算」によって自車位置の三次元座標 U_x 、 U_y 、 U_z を算出する。

【0034】「3 衛星測位演算」では、予め定めた 3 元連立方程式に、3 個の衛星から受信した 3 組のデータをそれぞれパラメータとして代入し、この連立方程式を解くことにより、未知数である受信点の緯度、経度、及び受信側の時計の誤差を求める。受信点の高度は、この例では高度センサ 26 が出力する信号から計算により求め、既知データとして上記方程式に代入する。また「4

衛星測位演算」では、予め定めた 4 元連立方程式に、4 個の衛星から受信した 4 組のデータをそれぞれパラメータとして代入し、この連立方程式を解くことにより、未知数である受信点の緯度、経度、高度、及び受信側の時計の誤差を求める。また、これらのいずれかの測位演算を実行することにより、受信側の時計の誤差が得られるので、この誤差情報に基づいて内部時計の日時を校正する。

【0035】GPS 測位により対地位置情報を算出すると、GPS 情報処理 ECU20 は、前回算出した対地位置と比較して車両の進行方向および進行速度を算出し、今回算出した対地位置に基づいて地図データメモリ 28 から、該位置を含む 1 頁（1 画面）の地図データを読み出してこれを表示装置 24 に表示して表示上の現在位置に、進行方向をも示す現在位置指標を表示し、そして課金制御 ECU2 から受信し内部メモリにセーブしている課金領域情報によって規定される領域すなわち課金領域、の少なくとも一部が、表示装置 24 上の表示領域に含まれるときには、表示画面上の該当領域に、課金エリア表示（網掛け）を重ねる。この付加表示により、運転者は、表示装置 24 の表示面上で課金領域を認識することができる。

【0036】課金制御 ECU2 も、入出力インターフェース（電気、電子回路）を備える、マイクロプロセッサ（CPU）を中心とするコンピュータシステムであり、CPU は、アンテナ ANTt、電話ユニット 8 及びモデム 7 を介して、報知局 30 との間で、各種情報を送受信することができる。拡張シリアル入出力ポート 6 は、データのシリアル入出力およびシリアル/パラレル変換入出力を行なう。

【0037】マイク MIC により入力された運転者の声は、音声認識ユニット 9 を介して、単語の文字を表すデジタルデータに変換されて課金制御 ECU2 の CPU に入力される。さらに、CPU は、音声合成ユニット 10 及び切替スイッチ SW11 を介して、必要に応じて車載スピーカ SP で、運転者向けのメッセージ（出力情報）を報知（発声）する。切替スイッチ SW11 は、CPU から音声データが出力されてくると、車載オーディオとスピーカ SP との接続を、音声合成ユニット 10 とスピーカ SP との接続に切換える。この時 CPU は、車載スピーカ SP より運転者に音声で伝えるメッセージを、同時に表示装置 4 に文字で表示する。これにより運転者は、聴覚と視覚により CPU からのメッセージを確認することができる。

【0038】課金制御 ECU2 には、IC カード CRD（記憶手段）に対してデータの読取り、書き込みを行なうカードリーダ 5（読み書き手段）が接続されており、カードリーダ 5 は、そのカード挿入スロットに IC カード CRD が差し込まれたとき、ならびに課金制御 ECU2 がデータ転送を要求したときに、該カード CRD の記憶

データを読み出して課金制御ECU2に転送する。カードリーダー5は、課金制御ECU2より書き込みデータを受けると、それをICカードCRDに上書き（更新書き込み）する。

【0039】ICカードCRDの記憶情報を表1に示す。表1に示す例は、カードの1回の発行額は10000円であり、カード残高が10000円（未使用）であって発行者が与えたカードのIDがMYCAR003、申請した車種区分が小型車、車両ID（この例ではナンバープレートの表記番号）がA123B568であることを示す。また課金テーブルのデータは、カード発行直後は、運転者が希望（申請）した課金エリアに関するものであり、これは申請に応じて発行者が書き込む。発行時に申請（書き込み要求）がないと、書き込みはない。

【0040】

*【表1】

カード内記憶データ

| 情報項目 | 情報の内容 |
|--------|----------|
| カードID | MYCAR003 |
| カード残高 | 10000円 |
| 車種区分 | 小型車 |
| 車両ID | A123B568 |
| 課金テーブル | ... |

10 【0041】課金テーブルのデータ例を表2に示す。この課金テーブルは、進入1回当たりで課金する場合の料金表であり、進入（利用）回数に対応する料金を課金するものである。

【0042】

*【表2】

進入1回当たりの課金テーブル

| 情報項目 | 情報の内容 | | |
|-----------------|---|------|---------|
| 課金テーブルNo. | ... | | |
| 課金領域情報 | [N350000, E1360000] (第1点) [N345900, E1360100] (第2点) | | |
| 料金情報／1回 | 大型 | 普通 | 小型 |
| 時間帯 7:00~ 9:00 | 500円 | 300円 | 200円 |
| 時間帯 17:00~19:00 | 500円 | 300円 | 200円 |
| 時間帯 その他 | 400円 | 200円 | 100円 |
| テーブル有効期間 | 1997年 | 10月 | 10日~11日 |
| テーブル有効領域情報 | ... (第1点) ... (第2点) | | |

【0043】課金テーブルの中の、課金領域情報の1組（一点）のデータは、課金エリアの輪郭上の一点を表わす位置情報であり、2組のデータ（2点のデータ）のみが存在する場合、各組のデータが4角形（方形）の対角コーナの位置を意味し、課金エリアは矩形である。その一例を図21に示す。

【0044】3組以上のデータがある場合は、各組のデータが表わす位置（点）を、データ組の書き込み順に結んでゆき、最後の点と最初の点とを結ぶことによって現われる多角形の領域が課金エリアであることを意味する。表2に示す例は、位置（点）データが2組であるので、課金エリアは4角形（方形）である。料金情報は時間帯別および車種区分別となっている。

【0045】テーブル有効期間はデータ有効期間を意味し、テーブル有効領域情報は、課金領域情報で規定される課金領域の輪郭より外に略600m前後広がった、課金エリアと略相似形状の輪郭を示すものである。このテーブル有効領域情報は、複数の課金エリアが設定される場合に、車両に、それに近い課金エリアの課金テーブルを選択させるためのものである。なお、図21は、4つの課金エリア1~4が隣接してある場合を示し、各課金エリアに各課金テーブルが宛てられている。

30 【0046】図1に示すカード発行&精算スポット（カード発行&精算所）71~73が、ICカードCRDを発行する。これらのスポット（取扱所）は、報知局30の近辺、報知局30の管轄区域内又は外等、課金エリアが設定される地域に極力近い、運転者のアクセスが容易な場所に設けられるものであり、たとえば課金エリアが設定される地域の市役所又は出張所に設けてもよい。これらのスポットでは、取扱人又は自動券売機にて、運転者の求めに応じて、ICカードの新規発行、紛失時の再発行、未払金（マイナスのカード残高）の精算および予納金の積増し（カード残高の増量）を行ない、これらの処理を行なうと、処理データを公衆回線および交換局60を介して報知局30に送信する。報知局30は、受信した処理データに応じて、新規発行、紛失時の再発行および予納金の積増しの場合には監視データベースWDBのデータを更新し、未払金の精算があるときには未納データベースCDBのデータを更新する。

40 【0047】図3に、車載課金装置1の主要部を格納したケースの外観を示す。図2に2点鎖線ブロックで囲んで示す車載課金装置1の、操作、表示ボード3は、図3に示すケースの外にあって、GPS測位装置20~28の操作ボード23の近くにあり、電気コードを介して図

3に示すケース内の課金制御ECU2と接続されている。

【0048】車載課金装置1の主要部を格納したケースは、車内の、運転席の前の、フロントガラスを通して外部から容易に見える位置に固定されており、車両の前方から見たとき前面となるケース面に、4個の開口があり、それぞれ透明度が高い赤色透光板W4f1およびW4f2、透明度が高い黄色透光板W4f3および透明度が高い青色透光板W4f4で閉じられている。そして各窓板に対向してケース内に光反射用の曲面ミラーがあり、その中心に高輝度ランプ4f1～4f4（図2）がある。高輝度ランプ4f1～4f4が点灯すると、その前部にある透光板W4f1～W4f4が、それぞれの色で高く輝やいて見える。

【0049】これらの点灯は、この課金装置1が走行中に車外前方からの、課金を適正に行なっているか否かの、課金管理者（課金システム運営体の職員又は委任を受けた警察官）の視認を可能とし、かつ状態報知（点灯表示）のカメラによる撮影を可能とするためのものである。これらの高輝度ランプ4f1～4f4に対応付けて、課金装置1の車内側（ドライバに対向する側）の面（車両前方から見ると裏面）に、発光ダイオード4B1～4B5があり、また、課金ゾーン情報を表示するためのキャラクタディスプレイ4B5がある。更に、カードリーダー5のICカード挿入口5iがある。

【0050】報知局30は、無線通信によって課金装置1に、高輝度ランプ4f1の点滅パターンデータ（点灯周期および点灯デューティ）を送信し、課金装置1は、該点灯パターンデータに従って、モニタ用ランプ4f1および発光ダイオード4B1の点滅を繰返す。モニタ用ランプ4f1は、車外からの課金管理者の監視用のものであり、発光ダイオード4B1は、車内でのドライバの確認用のものである。点滅パターンデータに含まれる同期信号データを読取ったときに、該点灯パターンの点滅を開始する。すなわち、実際の点滅を、報知局30が予定するタイミングに同期化する。

【0051】道路上空に配置した取締装置又は携帯用の取締装置は、車両上の課金装置1が動作しているか否かをチェックするときには、報知局30が発信する点滅パターンデータを受信して、その点灯期間と消灯期間にそれぞれ、車両のナンバープレートと窓板W4f1～W4f4が入る車両前部をカメラで撮影し、この撮影を、点灯パターン周期で2回以上行ない、4コマ以上の画像を得る。課金装置1が正しく動作していると、奇数コマの画像上では窓板W4f1が輝やいて写り、偶数コマの画像上では暗く写っている。課金装置1の高輝度ランプ4f1が連続して消灯（課金装置不使用）のときや仮に点滅を繰返していても、課金装置1が報知局30に回答していない点滅動作（不正改造など）の場合、窓板W4f1が輝やいて写るタイミングの画像で暗く写っているとか、

暗いはずのタイミングで輝やいて写るなどにより、課金装置1の使用違反（不使用又は改造）を証明する写真をとることができる。

【0052】ICカードCRDの読み、書き不能（未装着を含む）、データ異常（改造、変造カード、残金不足）などの、ICカードCRDにアクセスする課金処理が不可能なとき、課金制御ECU2は、「カードエラー」データ（異常を表わすデータ）を、課金制御ECU2内の不揮発性半導体メモリの1領域に割り当てた異常履歴読み書き領域（これを以下、異常履歴メモリと称す）に、日時を付して書込み、かつ、警告報知1を発生する。

【0053】警告報知1は、高輝度ランプ4f2および発光ダイオード4B2を連続点灯して窓板W4f2を赤く輝やかせ、しかも、車内のスピーカSPにて「カードが異常です。正しいカードを装着して下さい。」を合成音声で報知する。GPS測位が可能であるのにGPS情報処理ECU20が測位不能のとき、課金制御ECU2は、「GPS測位エラー」データを異常履歴メモリに、日時を付して書込み、かつ、警告報知2を発生する。

【0054】警告報知2は、高輝度ランプ4f2および4f3ならびに発光ダイオード4B2および4B3を連続点灯して、窓板W4f2は赤く、窓板W4f3は黄色に明るく輝やかせ、しかも、車内のスピーカSPにて「GPS測位が異常です。修理して下さい。」を合成音声で報知する。車速パルスが発生しているはずであるのに、車速パルスが発生していないとき、課金制御ECU2は、「車速パルスエラー」データを異常履歴メモリに、日時を付して書込み、かつ、警告報知3を発生する。

【0055】警告報知3は、高輝度ランプ4f2および4f3ならびに発光ダイオード4B2および4B3を連続点灯して、窓板W4f2は赤く、窓板W4f3は黄色に明るく輝やかせ、しかも、車内のスピーカSPにて「車速検出が異常です。修理して下さい。」を合成音声で報知する。

【0056】高輝度ランプ4f4および発光ダイオード4B4は、課金装置1が動作中であることを示すためのものであり、課金制御ECU2は、その図示しない主電源がオンで、しかも車両のイグニッションキースイッチIGswがオンの間、高輝度ランプ4f4および発光ダイオード4B4の点灯を継続する。高輝度ランプ4f4の点灯によって、窓板W4f4が青色で明るく輝やく。

【0057】図4に、報知局30の構成を示す。報知局30には、コントローラ32からの送信データを電波信号に変調してアンテナ40に送出し、アンテナ40を介して電波を受信して受信データを復調してコントローラ32に与える無線通信装置31がある。コントローラ32は、入出力インターフェースを備える、マイクロプロセッサ(MPU)を中心とするコンピュータシステムで

あり、これに、端末（パソコン、ディスプレイ、キーボード、マウス、プリンタの一式）PC、課金データベース（メモリ）FDBおよび情報管理ユニット33が接続され、この情報管理ユニット33に、未納データベースCDB、監視データベースWBDおよび入出車データベースTBDが接続されている。

【0058】コントローラ32にはモデム34が接続され、コントローラ32はこのモデム34ならびに公衆通信回線の交換局60（図1）を介して管理センタ50

（図1）と、音声およびデータ通信を行なうことができる。

【0059】図5および図6に、課金制御ECU2（のCPU）の、課金制御動作の概要を示す。まず図5を参照する。課金制御ECU2は、イグニッションキースイッチIGswが閉（Si:H）になるのを待ち、閉じられると、ランプ4f4および発光ダイオード4B4を点灯する（ステップ1, 2a, 2b）。なお、以下においてカッコ内には、ステップという語を省略して、ステップNo. 数字のみを記す。次に、異常履歴メモリに異常を表わすデータがあるかをチェックして、「カードエラー」データがあると、上述の警報報知1を発生する（2c, 2d）。「GPSエラー」データがあると、上述の警報報知2を、また「車速パルス異常」データがあると、上述の警報報知3を発生する（2e～2h）。

【0060】次に、カードリーダー5を介してカードCRDのデータを内部メモリに読込む（3, 4）。カードCRDの装着が無いと、装着されるのを待ち、装着されたらカードCRDのデータを内部メモリに読込む。読込んだカードデータの中のカード残高は、表示装置4のディスプレイ4B5に表示す。「カードチェック」（4）の内容は、図7を参照して後述する。

【0061】「カードチェック」（4）の次に課金制御ECU2は、Tc時限のタイマTcをスタートする

（6）。そしてGPS情報処理ECU20にデータ転送を要求して、GPS情報処理ECU20から、現在位置（対地位置）、進行方向、進行速度および日時のデータを受信して内部メモリに書込む（7）。

【0062】次に課金制御ECU2は、GPS情報処理ECU20から受信した日時が、内部メモリに読込んだ課金テーブルの中のテーブル有効期間内であるか、あるいは、GPS情報処理ECU20から受信した現在位置が、内部メモリに読込んだ課金テーブルのテーブル有効領域情報が示すテーブル有効領域内にあるかをチェックする（8）。日時がテーブル有効期間外、又は、現在位置がテーブル有効領域外であると、この場合には課金テーブルが、現在日時又は現在地域に適合しないものであるので、課金テーブル要求をアンテナANTtで発信する（9）。このとき、カードデータの中のカードID、残高（クレジット情報）および車両IDと、GPS情報処理ECU20から得た現在位置（対地位置）および移

動方向を付して課金テーブル要求を発信する。報知局30は、この課金テーブル要求を受信すると、カードID、残高および車両ID、現在位置および移動方向を、カードID宛てに内部メモリにセーブして、課金データベースFDBにある、課金テーブル（表2）を発信する（図17の41～44）。

【0063】この課金テーブルを受信すると課金制御ECU2は、GPS情報処理ECU20から受信した日時が、その課金テーブルの中のテーブル有効期間内であるか、あるいは、GPS情報処理ECU20から受信した現在位置が、テーブル有効領域情報が示すテーブル有効領域内にあるかをチェックする（10, 11）。日時がテーブル有効期間内、かつ、現在位置がテーブル有効領域内であると、課金制御ECU2は、受信した課金テーブルを内部メモリおよびICカードCRDに上書き（更新書き込み）する（12）。そして、受信割込を許可する（13）。「受信割込」は、アンテナANTtに電波信号が到来し電話ユニット8の図示しない受信器が送信あり（信号受信あり）を示す着信信号を発生したときに、これに応答して実行されるものである。この内容は、図14を参照して後述する。受信割込を許可すると課金制御ECU2は、課金テーブルの中の課金領域情報をGPS情報処理ECU20に与える（14）。この課金領域情報を受信するとGPS情報処理ECU20は、該情報が表わす課金エリアに対応する、表示装置24上の地図表示の対応領域に、課金エリア表示（網掛け）を付す。

【0064】次に図6を参照すると、その後課金制御ECU2は、現在位置が課金テーブルの課金領域情報が表わす課金エリア内であるか、あるいは課金エリア外であるかを、Tc周期でチェックする（13A～32-1～11-13A）。そして、課金エリア外、かつ、進行方向が課金エリアに接近する方向であって、位置が課金エリアから500m以内になったときに、「課金エリア500m前方」と、課金テーブルの情報（ただし課金領域情報とテーブル有効領域情報は削除）とを、表示装置4に表示すると共に、音声合成ユニット10とスピーカSPで、音声合成により「課金エリアが500m前方にあります。」を報知する（A13～19）。

【0065】そして現在位置が課金エリアから400m以内になったときに、表示装置4上に表示中の「課金エリア500m前方」を「課金エリア400m前方」に変更し、「課金エリアが400m前方にあります。」を報知する（13A～16-20～23）。

【0066】なお、課金エリアは、Tc周期で繰返えされるステップ14で、表示装置24の表示地図上に重ね表示され、しかも表示地図上に、方向付指標で車両の現在位置も表示されているので、運転者は、課金エリアに対する車両の位置および進行方向を表示装置24の表示から認識することができる。

【0067】車両が1つの課金エリアjに進入すると

(A13, 24a)、課金エリアjの内側にある、外側にあると、課金エリアjの外輪郭の外から内部への短い距離を進行中に検出結果が動揺した場合の進入判定の不安定を回避するために、数秒程度(例えば2秒)の時間値 t_{rj} のタイマ t_{rj} をスタートし、それがタイムオーバーすると、すなわち経過時間の計測を開始して設定時間 t_{rj} が経過すると、課金エリアjに進入したことを示す「1」をレジスタRAEjに書き込み、上記経過時間の計測を行なっていることを示すレジスタFtrjの「1」をクリアし、そして課金エリア外で500m以内、400m以内に入ったかを示す情報(レジスタRPF, RPSのデータ)をクリアする(24a~24d, 25)。タイマ t_{rj} をスタートした後、それがタイムオーバーするまでに現在位置が課金エリアjの外であると検出したときには、そこで計時をキャンセルし(29e)、再度課金エリアjの内と検出してから再度タイマ t_{rj} をスタートするので、設定時間 t_{rj} 未満の間隔で課金エリアjの内、外と検出結果が動揺しても、進入を示す「1」はレジスタRAEjに書き込まれない。設定時間 t_{rj} 以上、検出結果が継続して課金エリアjの内

となったときに、課金エリアjに進入したことを示す「1」がレジスタRAEjに書き込まれる。
【0068】この進入データ処理を行なうと課金制御ECU2は、課金エリアjに進入したことすなわち「入車」を報知局30に報知する(26)。このとき、カードデータの中のカードID、残高および車両IDと、GPS情報処理ECU20から得た日時、現在位置および移動方向を表わす各データを付して進入通知を報知局30に発信する。報知局30は、この入車報知を受信する*

移動履歴テーブル

| 日時 | 残高 | 位置 | 移動距離 | 滞留時間 | カードリーダ | カード | GPS |
|------------------|-------|------------------|------|------|--------|-----|-----|
| 1998/01/01 10:10 | 09750 | N350000,E1370000 | ×× | ×× | 正常 | 有り | 正常 |
| 1998/01/01 10:11 | 09750 | N350000,E1370001 | ×× | ×× | 正常 | 有り | 正常 |
| 1998/01/01 10:12 | 09750 | N350000,E1370002 | ×× | ×× | 正常 | 有り | 正常 |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

【0073】再度図6を参照すると、課金エリアに入って「入車」を報知局30に送信した後、課金エリア内にある間、課金制御ECU2は、「中間処理」(28)をTc周期で繰返し実行する。この「中間処理」(28)の内容を図12に示す。

【0074】図12に示す「中間処理」(27)に進むと課金制御ECU2はまず、端数時間レジスタのデータ※

$$D_c = T_c \text{ (秒)} \times \text{速度 (Km/h)} / 3600 \text{ (Km)}$$

を算出する(285)。そして、端数距離レジスタのデータ(端数値)を、Tc間の移動距離Dc分大きい値に更新し(285)、更新した端数値が1Km以上のもの

*と、日時、カードID、残高、車両ID、位置および方向を内部メモリにセーブして、入出車データベースTDBに、該カードID宛ての管理局側移動履歴テーブルを作成してそれに書き込む。

【0069】課金制御ECU2は次に、「入車処理」(27)を実行する。その内容を図8に示す。ここではまず移動履歴データサンプリング周期を定める1分タイマをスタートし(271)、次に、内部メモリに割り当てている整数距離レジスタ、端数距離レジスタ、整数距離レジスタ、端数距離レジスタおよび移動側履歴テーブルをクリアする(272)。

【0070】そして、課金エリアjへの進入1回分の課金額の支払のためのデータ処理すなわち課金処理(273+CCU1)を行ってカード残高を更新する。この(273+CCU1)の内容は、図9~11を参照して後述する。

【0071】次に、移動側履歴テーブルに、課金エリアNo.、日時、残高、位置、移動距離(整数距離レジスタおよび端数距離レジスタのデータ)、滞在時間(整数時間レジスタおよび端数時間レジスタのデータ)、カードリーダ5の状態(レディ:正常、レディでない状態:異常)、カードリーダ5に対するカードCRDの装着の有無およびGPS状態(位置データ生成の成否)を書込む(274)。なお後述するが、この書き込みはその後、車両が課金エリア内にある間1分周期で実行される。表3に、移動側履歴テーブルの内容の一例を示す。

【0072】

【表3】

※(端数値)を、経過時間Tc分大きい値に更新し(281)、更新した端数値が1分以上のものとなったかをチェックして(282)、1分以上になっていると、整数時間レジスタのデータを1インクリメントして、端数時間レジスタのデータを、1分小さい値に更新する(283)。次に、Tc間の走行距離

となったかをチェックして(286)、1Km以上になっていると、整数距離レジスタのデータを1インクリメントして、端数距離レジスタのデータを、1Km分小

い値に更新する(287)。

【0075】次に1分タイムがタイムオーバーしたかをチェックして(288)、タイムオーバーしていると再度1分タイムをスタートし(289)、その時点の課金エリアNo.、日時、残高、位置、移動距離(整数、端数距離レジスタのデータ)、滞在時間(整数、端数時間レジスタのデータ)、リーダ状態(レディ:正常、レディでない状態:異常)、カード存否(装着有無)およびGPS状態(位置データ生成の成否)を書込む(290)。この中間処理28の繰返しの実行と、1分周期の、移動側履歴テーブルへのデータ書込みにより、表3に示すように、1分毎に、そのときの状態データが移動側履歴テーブルに記憶される。

【0076】再度図6を参照する。車両(の現在位置)が課金エリアjから出ると課金制御ECU2は、ステップA13、A14を経て、時限値がTRj(例えば5秒)のタイマをスタートし、それがタイムオーバーすると、すなわち経過時間の計測を開始して設定時間TRjが経過すると、課金エリアjの外であることを示す「0」にレジスタRAEjのデータを更新し、上記経過時間の計測を行なっていることを示すレジスタFTRjの「1」をクリアする(29a~29d)。タイマTRjをスタートした後、それがタイムオーバーするまでに現在位置が課金エリアjの内であると検出したときには、そこで計時をキャンセルし(24e)、再度課金エリアjの外と検出してから再度タイマTRjをスタートするので、設定時間TRj未満の間隔で課金エリアjの外、内と検出結果が動揺しても、レジスタRAEjの、進入を示す「1」は消去されない。設定時間TRj以上、検出結果が継続して課金エリアjの外となったときに、課金エリアjの外を示す「0」にレジスタRAEjのデータが更新される。

【0077】レジスタRAEjのデータを0に変更すると課金制御ECU2は、「出車処理」(30)を行なう。「出車処理」(30)の内容を図13に示す。この「出車処理」(30)は、前述の「中間処理」(28)と同様に、Tc間の時間経過分の計時値の積算(301~303)およびTc間の走行距離分の移動距離の積算(305~307)を行ない、そして「課金異常チェック」CCU2を実行し、最後に領域内最後の履歴データを、移動側履歴テーブルに書込む(308)。

【0078】なお、イグニッションキースイッチIGswがオンの間のみならず、そのがオフの間も課金制御ECU2には最低限のデータ保持機能を維持する電源が供給され、これによってIGswオフの間もデータを保持しうるメモリに、レジスタRAEjが割り宛てられているので、IGswオフになっても、レジスタRAEjのデータ「1」は消失しない。したがって、課金エリアj内で停車してIGswオフとし、そしてまたIGswオンにして走行するとき、もう1回課金エリアjの課金を支払ってし

まうという不具合はない。なお、レジスタRAEjは、課金制御ECU2の外部電源のいずれが落ちてでも記憶データを保持する不揮発性メモリに割り宛ててもよい。

【0079】「課金異常チェック」CCU2は、車両が課金エリアから出たときの「出車処理」30で実行される点に注目されたい。この内容は図9~11に示す「課金異常チェック」CCU1の内容と同じである。すなわち「課金異常チェック」(CCU1, CCU2)は、車両が課金エリアに進入したときと、課金エリアから出たときに実行される。

【0080】再度図6を参照する。上述の「出車処理」(30)を終えると課金制御ECU2は、課金エリアを出たことを意味する「出車」を報知局30に送信する(31)。このとき、カードデータの中のカードID、残高および車両IDと、移動側履歴テーブルのデータも報知局30に送信する。報知局30は、入出車データベースTDBの、「入車」時に該カードIDに割り当てた管理側履歴テーブルに、受信した履歴データを追記して、課金処理状態のチェックを行なう。この内容は後述する。

【0081】車両(の現在位置)が第1課金エリアjを出て、第2課金エリアのテーブル有効領域内に入ると、図示しない第2報知局が発信する第2課金テーブルを課金制御ECU2が、内部メモリおよびICカードCRDに書込み、そのデータに従った課金制御を上述と同様に行なう。また、複数の課金エリアが隣接又は重複している場合には、同時に、複数のレジスタRAEjに「1」を保持し、複数のエリアのそれぞれの課金を支払うこともある。例えば図21の、課金エリア1の中を、課金エリア4に向けて直進しているとき、GPS測位によるエリア内存否判定が太い2点鎖線で示すように動揺する場合には、課金エリア1と課金エリア2を通行していることになり、両エリアに宛てた課金額のそれぞれを支払うことになる。なお、車両が課金エリアの500m手前に達したときにそれが表示装置4とスピーカSPで運転者に報知されると共に課金エリアの情報が表示装置4に表示され、更に、400m手前に達したときに再度報知が行なわれるので、運転者は、課金エリアに進入する可否を余裕をもって決定し、迂回路を余裕をもって選択しうる。

【0082】ここで、図7を参照して、図5に表記した「カードチェック」4の内容を、説明する。この「カードチェック」4に進むと、課金制御ECU2(のCPU)は、カードリーダ5のカード装着状態センサの状態信号をチェックしてICカードCRDが装着されているかをチェックし(131)、装着されているとデータ読み込みを行なって(132, 133)、データ読取ができるとカード上の残高AOCをディスプレイ4B5に表示する(134)。ここで残高AOCがプラス値である、異常履歴メモリの未納金額(未精算額:負値デー

タ) ASCmを讀出して残高AOCに加えて、両者の和(AOC-未納金額)を残高として、カードCRDに更新書込みする(135, 136)。そして、更新した残高が正值であると、正しく精算が終わっているので、異常履歴メモリの未納金額ASCmをクリアし(137, 138)、異常履歴メモリのカードエラー(異常情報)をクリアし、警告報知1を解除する(139)。更新したカード残高が負値であったときには、その分が未精算であるので、異常履歴メモリの未納金額ASCmを、更新した残高に更新する(137, 140)。以上が、「カード読取処理」CDPの内容である。

【0083】先のカード読込み(133)で読込んだカード残高AOCがマイナス値(未精算額)であると、カード交換の催告をディスプレイ4B5に表示すると共に、催告アナウンスを合成音声で報知し(141)、待ち時間タイマーをスタートしてそのタイムオーバを待ち(143)、カードの交換があると再度カード読込み(133)を行なう。カードの交換がなくタイムオーバすると再度催告を行う。交換がない間、この報知を3回まで行なう。これが1回の「カード交換の催告」である。3回行なっても正常にならないと、そこで「カードチェック」4を終了する。なお、上述の「カード読取処理」CDPに進んだときに、カードの装着又はデータが異常であったときには、カード挿入の催告をディスプレイ4B5に表示しかつアナウンスを合成音声で報知し(145)、待ち時間タイマーをスタートしてそのタイムオーバを待ち(146)、タイムオーバをすると再度カードチェック(131, 132)を行ない、正常になっていないとカード挿入をうながす報知をする。正常でない間、この報知を3回まで繰返す。これが1回の「カード挿入の催告」である。3回行なっても正常にならないと、「カードチェック」4を終了する。以上が1回の「カードの挿入・交換の催告」AFCの内容である。

【0084】なお、上述の「カードチェック」4は、イグニッションキースイッチIGswがオンになった直後、すなわち、エンジン始動直後に実行され、一般的には、この時車両は停止しており、課金処理は行なわれないので、カード未装着とか残金がマイナス値などは問題とならない。したがって、車外への課金不正告知に該当する警告報知1(内容は後述)は発生せず、異常履歴メモリへの異常情報書込みも行なわない。この「カードチェック」4は、その後課金エリアに入ってから、ドライバが、あわててカードを挿入するとか、交換するとかをしなくてもよいように、一応カードチェックを行ない、ドライバに注意を喚起する意味がある。

【0085】ここで、課金処理(273+CCU1)の内容を説明する。これは図8に示すすでに言及した「入車処理」27の中で行なわれ点に注目されたい。この課金処理(273+CCU1)ではまず、課金エリアj宛ての課金テーブルの課金額ATP(プラス値)を讀出し

て、異常履歴メモリの未精算額(マイナス値)に加えて、加えた値(マイナス値)ASCm-ATPに、異常履歴メモリの未精算額を更新(書替え)する(273)。そして「課金異常チェック」CCU1に進んで、そこでカード残高の精算処理を行なう。「課金異常チェック」CCU1の内容を、図9~11を参照して説明する。まず図9を参照されたい。この「課金異常チェック」CCU1に進むと、課金制御ECU2(のCPU)は、まず、上述の「カードチェック」4の中のカード読取処理CDPと内容が同一の処理を行なう。この処理(図7のステップ136~138)で、異常履歴メモリの上述のように書替えた未精算額ASCmが、カード残高より引落とされ、これが不足なく完了すると、異常履歴メモリの未精算額ASCmがクリアされ、しかもカードCRD上の残高が、引落された金額分少い値に更新される。

【0086】ところが、カードが未装着又はこの課金処理の結果残金がマイナス値であったときには、カード読取処理CDPから、やはり上述の「カードチェック」4の中の「カード挿入、交換の催告」AFCと内容が同一の処理を行なう。ここでカードCRDがカードリーダー5に未挿入のときあるいは挿入されていてもデータ読取異常又は残高がマイナス値のときには、前述の所定時間を置いて繰返す3回の報知を1回とする「カードの挿入の催告」又は「カード交換の催告」を行ない、これによって、プラス値のカード残高を讀取ると、次の、図10に示すGPS測位エラーの有、無チェックに進む。

【0087】しかし、図9に示す「カード挿入、交換の催告」AFCで1回の「カードの挿入の催告」又は「カード交換の催告」をしても、カード読取可かつ過去の未納金の精算が完了しカード残高がプラス値、にならなかった「カード不備」のときには、状態レジスタFCRのデータが"1"であるかをチェックする。この"1"は、この「カード不備」の認知を、1回以上(ただし、「カードチェック」4でのカード不備の認知は、この回数には入らない)行なっており、今回が2回目以上であることを意味する。

【0088】状態レジスタFCRのデータ"0"は、今回の「カード不備」の認知が、1回目(ただし、「カードチェック」4でのカード不備の認知は除く)であることを意味する。このときには、車外に向けて異常報知をする「警告報知1」の発生は保留し、状態レジスタFCRに"1"を書込む(152)。そして、タイマー用のレジスタITRに、ドライバが新規カードをカードリーダー5に装着するのを待つ、余裕がある待ち時間値(設定値;固定値)Twを書込み、測距用のレジスタIRDには、ドライバが新規カードをカードリーダー5に装着するのを待つ間の、余裕がある車両走行距離値(設定値;固定値)Lkを書込み、レジスタITRの時間値のプログラムタイマーをスタートし、かつ、レジスタIRDの距

離値分の車速パルス数をカウントするプログラムカウンタをスタートし、該タイマーのタイムオーバにตอบสนองする内部割込（タイマ割込）および該カウンタのカウントオーバにตอบสนองする内部割込（カウンタ割込）を許可する（153）。

【0089】これらの内部割込は、カード読取処理CDPに進むものであり、かつ先行して発生した内部割込が、もう一方の内部割込を禁止する。したがって、1回目の「カード不備」の認知をしてから、設定時間値Twの経過と設定距離Lkの走行、の一方が成立したときに、カード読取処理CDPが実行され、そこでまた「カード不備」を認知し「カード挿入、交換の催告」AFC（第2回目以降となる）を実行してもカード不備が改善しないと、課金制御ECU2は、「警告報知1」を発生し（154）、異常履歴メモリに、日時と共に、カードエラーを示す異常情報を書込む（155）。

【0090】図10を参照すると、以上のカードエラーチェックを経ると、課金制御ECU2は、GPS情報処理ECU20にデータ転送を要求して、GPS情報処理ECU20から、GPS測位可否、現在位置（対地位置）、進行方向、進行速度および日時のデータを受信する（102）。そしてGPS測位可否データをチェックして（103）、それがGPS測位可を示すものであると、ランプ4f2、4f3および発光ダイオード4B2、4B3を消灯する（112）。

【0091】GPS測位不可であったときには、計時（経過時間の計測）を開始して（104、105）、停車（車両のシフトレバーがニュートラルN位置又はパーキングP位置）すると停車の間計時を止め（106、107）、車両走行が再開すると計時を続けて、車速パルスに基づいて算出する車速に反比例する時間値TVaを算出して、計時値が時間値TVa以上になったかをチェックする。車両に最も近い課金エリアにおいて、GPS電波受信が不可となる走行距離の最長値をLs（m）とすると、その距離Lsを走行する時間TLs（sec）は、車速をVv（Km/h）とすると、 $TLs = Ls / (Vv \times 1000 / 3600) = 3.6 Ls / Vv$ であり、 $TVa = TLs + \alpha$ に定める。この実施例では α を10秒程度に定めている。GPS測位装置に故障がないと、GPS測位不可になってもそれから車両速度VvでTVaの間走行すると必ずGPS測位可になるはずであり、そうならないときにはGPS測位装置が故障、例えばGPSアンテナATgが受信不可に遮蔽されている、と考えられる。そのときには、課金制御ECU2は、ステップ108、109を経て、警告報知2を発生し（110）、異常履歴メモリに「GPSエラー」を日時と共に書込む（111）。

【0092】図11を参照すると、以上のGPSエラーチェックを経ると、課金制御ECU2は、車輪の所定微小角度の回転につき1パルスの電気パルスすなわち車速

パルスを発生する車速パルス発生器のパルス信号線の電気信号を監視を開始しかつTp時限値のタイマーをスタートする。時限値Tpは、ジャイロ25の角速度センサが車両旋回の角速度を実質上検知し得ない極低速の車両速度に対応するパルス周期に相当する値である。このタイマーがタイムオーバするまでに車速パルスが現われるとパルス周期の計測（経過時間の計測）を開始する。そして、時限値Tp内に車速パルスが現われなかった場合、ならびに、車速パルスが現われても、それからTp内にもう1回車速パルスが現われることがなかった場合は、車両が停車中（車両のシフトレバーがニュートラルN位置又はパーキングP位置）であるかをチェックして、停車中であると、ランプ4f2、4f3および発光ダイオード4B2、4B3を消灯する（120）。

【0093】車速パルスがTp未満の短周期では現われず、停車中でもないときには、車両は走行しているのに車速パルスが正常に発生しない車速パルス異常の可能性もあり得る。そこでGPS測位に基づいた車速算出値が、その信頼性が認められる値以上の設定値Vp以上であるかをチェックし（116）、そうであると車速パルス発生（又は信号線）に異常があるとして、警告報知3を発生して（118）、異常履歴メモリに、車速パルス異常を日時と共に書込む（119）。GPS測位に基づいた車速算出値が設定値Vp未満のときには、該車速算出値の信頼性が低い。そこで、ジャイロ25が設定値以上の角速度を検出しているかをチェックする。車両が走行しかつ旋回（進行方向変化）をしなければ角速度は発生しないが、ジャイロ25が角速度を発生していることは車両が走行していることを意味する。該角速度が、車両走行中と見なせる設定値以上であると、警告報知3を発生して（118）、異常履歴メモリに、車速パルス異常を日時と共に書込む（119）。

【0094】課金制御ECU2は、以上の「課金異常チェック」CCU1と同様な内容の「課金異常チェック」CCU2を、課金エリアから車両が出るときにも実行する。

【0095】報知局30は、課金装置1より課金テーブル要求を受信したときに、そのID宛てに、該課金装置1の現在位置周りの課金領域のそれぞれ宛ての「課金テーブル」を発信する。また数分程度の定周期で、全車両宛てに「課金要求」を発信し、数分程度の定周期又は不定周期で各ID宛てに順次に「移動履歴要求」を発して各IDから移動側履歴テーブルのデータを集収し、更に、「出車」の報知を受けたとき、それを与えた課金装置ID（カードID）に、未課金の移動距離又は滞在時間があったときに、該ID宛てに課金要求を発信し、更に、「出車」の報知を受けたとき課金処理の正誤をチェックして課金エラーを発見するとそれを指摘し処置方をうながすメッセージデータを、該当ID宛てに発信する。

【0096】図14に、アンテナANTtに電波信号が到来し電話ユニット8の図示しない受信器が送信あり

(信号受信あり)を示す着信信号を発生したときに、これに应答して課金制御ECU2が実行する「受信割込1」DR I 1の内容を示す。課金制御ECU2は、受信割込DR I 1に進むと、名宛てが自己のカードID(全車指定の場合も含む)かをチェックして(402)、そうであると受信データが、課金要求か、移動履歴要求か、課金テーブルか、あるいはメッセージかを判定する(403)。

【0097】「課金要求」であったときには課金制御ECU2は、図15の「カード読取処理」CDPに進む。図15の「カード読取処理」CDP,「カード挿入,交換の催告」AFCおよびステップ161~165の処理の内容は、すでに説明した図9に示すものと同様である。ここでは、カードエラーの有無チェックを行なうことになる。例えば先行する前述の課金処理(273+CCU1)が、カード未装着又はカード残高が負で終わった場合、その後残高が十分にある正規のカードが正しくカードリーダ5に装着されている可能性もあり、その場合には、今回の「課金要求」は、これまでの、異常履歴メモリに格納している未精算額ASCmの精算を行なわせるものとなる。又は、現時点でもカード未装着又はカード残高が負のままであったときには、カード挿入,交換の催告AFCを起動して注意をうながし、しかも図15のステップ407~411の実行によって、車外に対して異常報知をする警告報知1を起動するものとなる。したがってここでの「課金要求」は、未精算金の精算要求である。

【0098】受信データが「移動履歴要求」であったときには課金制御ECU2は、移動側履歴テーブルのデータならびに異常履歴メモリのデータを報知局30に送信し(414)、移動側履歴テーブルをクリアする(415)。受信データが「課金テーブル」であったときには、すでに説明したステップ12(図5)のカードデータの更新に進む。受信データがメッセージであると、それをディスプレイに表示すると共に、音声合成で報知する。

【0099】受信データがメッセージであったときには課金制御ECU2は、メッセージ指標データが点滅パターンデータを示すものであると、点滅パターンデータ(点滅周期およびオンデューティ)から点滅周期および点灯時間を算出して、ランプ4f1を点滅制御するランプコントローラへの出力ラッチに更新設定する(416)。ランプコントローラは、このデータ更新があると、ランプ4f1および発光ダイオード4B1を点灯し、点滅周期および点灯時間をそれぞれ時限値とする周期タイマおよび点灯時間タイマをスタートする。そして点灯時間タイマがタイムオーバーするとランプ4f1および発光ダイオード4B1を消灯し、周期タイマがタイム

オーバーすると、またランプ4f1および発光ダイオード4B1を点灯し、点滅周期および点灯時間をそれぞれ時限値とする周期タイマおよび点灯時間タイマをスタートする。以下、これを繰り返す。

【0100】点滅パターンデータを報知局30から受信したときに、上記点滅の点灯を開始するので、同一の時刻の同一の発信情報を受信した複数の課金装置は、同一位相および同一パターンの、ランプ4f1の点滅を繰り返す。報知局30は、必要に応じて、また定期的に点滅パターンデータを変更して発信する。

10

【0101】受信データが、報知局30からの一般的な公報メッセージや車両ドライバ個々に対する個別メッセージであるときには、課金制御ECU2は、それをディスプレイ4B5に表示しかつスピーカSPを介して合成音声で報知する(416)。図17に、報知局30のコントローラユニット32の、割込処理の内容を示す。この割込処理DR I 2は、通信装置31の、アンテナ40への電波信号の到来(着信)検出又はモデムユニット34への着信に应答して実行されるものである。着信を受けるとユニット32は、車両の課金装置1の課金制御ECU2からの着信であると、これを受信して(42)、それが課金テーブル要求であると、それに付加された日時、カードID、残高、車両ID、位置および方向を表わすデータを内部メモリにセーブして、この要求に应答して、データベースFDBの課金テーブルをアンテナ40で発信する(41~44)。そして、受信したカードID又は車両IDが、監視データベースWDBに記憶されているトラブル(過去に使用エラー、紛失、盗難、再発行にて廃棄、不法複製)カードID又は盗難、事故車両IDであるかを、管理ユニット33を介して検索する(45)。そしてそのようなものであると、カードID、車両ID=車両No.,トラブルの内容および現在位置(受信データ)および現在時刻を、監視データセットとして、端末PCのディスプレイに表示しプリントアウトすると共に、管理センタ50およびカード発行&精算スポット71~73に送信する。これらの機関は、トラブルの内容に応じたデータ登録やアクションをとることができる。

20

30

40

50

【0102】課金装置1の課金制御ECU2が、課金エリアから出たことを示す出車報知データを発信し、報知局30のコントローラ32がこれを受信すると、コントローラ32は、日時、カードID、車両ID、現在位置、移動距離(未課金処理分)、滞在時間(未課金処理分)、方向およびカード残高を内部メモリにセーブして、入出車データベースTDBの該ID宛ての管理側履歴テーブルに課金装置の使用エラー情報があるか、あるいはカード残高が負(-)かをチェックして、使用エラー情報が無かつカード残高が正であると、該ID宛ての管理側履歴テーブルを消去する。なお、使用エラー情報は、後述の「料金徴収&移動履歴集収」CRC(図1

8)において、管理側履歴テーブルの履歴データに基づいて、それが使用エラーを示すものであるときに、管理側履歴テーブルに書込まれるものである。次に、位置データに基づいて退出道路(エリア入出口)を特定して、入出車データベースTDBの該退出道路宛ての出車量を1インCREMENTする(48)。

【0103】そして、カード残高が負(-)であると、端末PCにこのデータ(カードID、車両ID、現在位置、方向およびカード残高)を与えてディスプレイに表示しプリントアウトすると共に、管理ユニット33を介して未納データベースCDBに該当カードID又は該当車両IDがあるかをチェックして、あれば未納データベースCDBの該当のもののカード残高を今回値に更新する。該当が無かった場合には、今回の入手データ(カードID、車両ID、現在位置、方向およびカード残高)を未納データベースCDBに新規登録する(49、50)。そして、すでに説明したIDチェック等(45、46)を行なう。

【0104】課金装置1の課金制御ECU2に接続した操作、表示ボード3には、緊急通報スイッチがあり、運転者がこれを操作すると課金制御ECUは、車両ID、現在位置および方向を含む救求データをアンテナANTtで、所定周期で発信する。これを受信すると報知局30は、救求発生と車両ID、現在位置および方向を端末PCに表示しプリントアウトすると共に、救求データを管理センタ50に転送する(51、52)。

【0105】課金装置1の課金制御ECU2が、課金エリアに入ったことを示す「入車」報知データを発信し、報知局30のコントローラ32がこれを受信すると(53)、コントローラ32は、該課金装置1のカードIDに割り当てた管理側移動履歴テーブルを入出車データベースTDB上に生成し、そこに受信した日時、残高、位置、移動距離(0)、滞在時間(0)、リーダ状態、カード有無およびGPS状態を書込み、位置データに基づいて進入道路(エリア入出口)を特定して、入出車データベースTDBの該進入道路宛ての入車量を1インCREMENTする(54)。そしてすでに説明したIDチェック等(45、46)を行なう。

【0106】カード発行&精算スポット71~73から精算データ(カードID、車両IDおよびカード残高)が送られて来るとコントローラ32は、受信したカード残高が+であると未納データベースCDBの該当IDのデータを消去(未納登録を消去)する。カード残高がなお負(マイナス)であると該当IDのカード残高を受信カード残高に更新する(41、55~57)。

【0107】データベースCDB、FDB、WDBおよびTDBのデータは、端末PCおよび管理センタ50で管理(読出し、転送、出力、書き込み、消去)することができる。端末PC又は管理センタ50がコントローラ32にアクセスすると、コントローラ32はその指示

に従ったデータ処理(読出し、転送、出力、書き込み、消去)を行なう(58)。管理センタ50は、課金エリア内、外の交通管理および料金徴収管理、ならびに、トラブルカードおよび車両の監視および追跡を行なうものである。管理センタ50は交通管理のために、定期的および適宜に入出車データベースTDBのデータを参照して、課金エリア内の車両滞留量(各エリア入出口の入車量の和-出車量の和)、その微分値(渋滞傾向、緩和傾向)を所定時間帯区分で算出して交通量の動向を把握し、短時間視点では交通情報広報を行ない、長時間視点では、課金テーブルの修正、撤廃等を行なう。料金徴収管理においては、未納データベースCDBの、カード残高の負値の絶対値が大きい車両(の所有者)に対して未払料金の徴収作業を行なう。監視データベースWDBのデータは、トラブルカードおよび車両の発見に利用される。

【0108】報知局30のコントローラユニット32は、受信割込2(DRI2)が起動されない場合は定周期で、図18に示す「料金徴収&移動履歴集収」CRCを実行する。この処理に進むとユニット32は、定周期(数分程度)又は、悪意のユーザの課金逃れの処理を難かしくするために、数分程度のピッチではあるが不定周期に設定された料金徴収タイミングになると、課金要求を通信装置31およびアンテナ40で発信する(61、62)。また、同様に定周期又は不定周期に設定された移動履歴集収タイミングになると、入出車データベースTDBに管理側移動履歴テーブルを生成している各ID宛てに移動履歴データ要求を順次に発信して各IDの移動履歴データを順次に受信して各ID宛ての管理側移動履歴テーブルに書込む(64~70)。すなわち、入出車データベースTDBには、各ID宛ての管理側移動履歴テーブルが、「入車」日時順に生成されている。その最も早い日時のID宛てに移動履歴データ要求を発信して(64、65)、タイマTwをスタートして(66)、それがタイムオーバーするまで、該IDからの返信(移動側履歴テーブル)を待つ(67、68)。返信があると、それを該ID宛ての管理側移動履歴テーブルに追記する(69)。それを終わると、あるいは返信がなくタイマTwがタイムオーバーすると、書込み日時が次に早いID宛てに移動履歴データ要求を発信する(70、65)。このようにして、入出車データベースTDBに管理側移動履歴テーブルが生成されている全IDに対するデータ要求および受信(すなわちポーリング)を終えると、入出車データベースTDBの各ID宛ての管理側移動履歴テーブルのデータに基づいて、各ID(カードID)の課金装置使用エラーの有無をチェックする(71)。

【0109】すなわち、たとえばID(課金装置1)が課金領域内に「入車」した直後、第1回の移動履歴集収を行なうまでは、該ID宛ての管理側移動履歴テーブル

(の第1欄)には、それが「入車」したときのデータ、すなわち図6のステップ26で報知局30に送信されたデータ(日時、残高、位置および方向)がある。そして第1回の移動履歴集収で、例えば表3に示す履歴データを集収するとそれを管理側移動履歴テーブル(の第2欄以降)に追記する。そして負の残高、カードリーダ不正常、カード無しあるいはGPS不正常の場合は、使用エラー情報を管理側移動履歴テーブルに書込む。また、管理側移動履歴テーブル上の並び順(欄No.)で、同一項のデータの推移と他の項のデータとの対比演算によって、正常な課金処理では現われない変化又は不変化をチェックし、それがあると使用エラー情報を管理側移動履歴テーブルに書込む。これらの使用エラーが無かったときには、今回読込んだ移動履歴テーブルのデータ分を残して、それより前に記録したデータを、管理側移動履歴テーブルより消去する。使用エラー情報がある場合は、このようなデータ消去は行なわず、集収するたびに管理側移動履歴テーブルに蓄積記録する。そして、該当車両(カードID)が「出車」とすると、該ID宛ての管理側移動履歴テーブルを監視データベースWDBに転記して、入出車データベースTDBから消去する。

【0110】以上に説明した、「料金徴収&移動履歴集収」CRCの実行による、報知局30のコントローラユニット32による、料金徴収のためのデータ処理は、車上の課金装置1が適正であって適正に動作していることを条件とする。課金を逃がれるために、装置1の電源線を断線にしたり、アンテナANTt, ANTgを遮蔽したり、カードリーダ5あるいはICカードを機能不全にしたりした場合には、報知局30による料金徴収のためのデータ処理は実現しない。

【0111】このような不法行為の摘発を容易にするために本実施例では、ランプ4f1~4f4, 異常履歴メモリが付加され、課金装置1の課金制御ECU2に、主に課金逃れに結びつく異常の、車上報知(図5の2b~2h), 車上での「課金異常チェック」CCU1, CCU2の各機能が付加されている。異常履歴メモリは、課金制御ECU2内の不揮発性読み書きメモリの一領域に割り当てられており、一般的には、そのデータの読み書きはユーザにおいて不可能である。しかし、不正の摘発をすべき管理者は、該メモリのデータの収集が可能であるのが好ましい。また、ユーザが不正をただして未払料金を精算した場合には、異常履歴メモリの異常データを消去する必要がある。

【0112】これを実現するために、課金制御ECU2に、図2に示すように、外部インターフェース19を介して赤外線レーザを媒体とするデータ交換用の、双方向(発受信型)のフォトカブラ20が接続されており、課金制御ECU2に、図5に示すように、「異常履歴メモリのデータ処理」MDPが付加されている。そして課金管理者は、取締装置を所持し、該取締装置には、フォ

カブラ20と対をなす、赤外線レーザを媒体とするデータ交換用の、双方向のフォトカブラ、送受信通信コントローラ、高容量のデータメモリ、データ表示用のキャラクタディスプレイ、プリンタおよび入出力操作ボードが備わっており、取締装置は課金制御ECU2とデータのやり取りをすることができる。ここで道路端に、課金団体から委任を受けた交通警察官が、上述の取締装置を持って、走行車両に注目している、とイメージされたい。

【0113】すでに説明したように、課金不可能となるような異常を検出したときに警告報知1, 2又は3を発生してランプ4f2, 4f3, 発光ダイオード4B2~4B3を点灯する。これらは、該当の異常がなくなるまで点灯し、異常がなくなるときには、イグニッションキースイッチIGswが開(オフ)に戻ったとき、すなわち車両が停止しエンジンが停止したときに消灯される(図5のステップ33)。走行中の車両に、ランプ4f2, 4f3が点灯したものとがあると、交通警察官は、それに停車を命じ、車両が停止しエンジンが止められる(イグニッションキースイッチIGswがオフになると)、取締装置のフォトカブラを、該車両上の課金装置1のフォトカブラ20に向けて、データ出力を指示入力する。

【0114】車両上の課金装置1の課金制御ECU2は、イグニッションキースイッチIGswがオフになったのに応答して、異常表示素子の発光を停止し(図5のステップ33)、そして「異常履歴メモリのデータ処理」MDPに進む。

【0115】図16に、「異常履歴メモリのデータ処理」MDPの内容を示す。ここではフォトカブラ20に入力信号(フィルタを通しての、所定波長の赤外線レーザ光の到来)があるかをチェックし(81)、それがあるとデータ読込みを行なう(82)。そして読込んだデータの中に、「異常履歴メモリのデータ処理」MDPのプログラム上に登録している第1の管理者IDに符合するデータがあるかをチェックする(83)。それがあると、異常履歴メモリのデータを最新の日時のものから読出してディスプレイ4B5に表示し、そして異常履歴メモリのデータを、課金装置1のIDと共に、フォトカブラ20に送出する(84~86)。取締装置は、そのフォトカブラ20が受けたデータをデータメモリに書込み、そしてプリンタでプリントアウトする。交通警察官は、このプリントアウトに従って、取締処理を行ない、これが良好に完了すると、メモリデータのクリア指示を取締装置およびフォトカブラ20を介して、課金制御CPU2に与える。このとき自動的に、該取締装置から第2の管理者IDが同時に課金制御CPU2に与えられる。課金制御CPU2は、入力があったIDが「異常履歴メモリのデータ処理」プログラム上の第2の管理者IDに合致し、また入力データが該プログラム上のクリア指示データに合致すると、異常履歴メモリをクリアし(87, 88)、ディスプレイ4B5に異常履歴メモリ

をクリアしたことを表示する。なお該ディスプレイ4B5は、それから設定時間後に電源オフとなる。

【0116】上述のように、フォトカプラ20を介しての、外部機器へのデータ転送（データ転送のためのプロトコルのやり取りと、メモリデータの送付）が完了しなければ、メモリデータをクリアしないので、フォトカプラ20に外部機器を通信結合しないで、あるいは、取締装置の通信装置のデータ通信アルゴリズムに合わない通信装置を結合してクリア指示を与えても、異常履歴メモリのデータは消去されない。

【0117】なお、上述の交通警察官は、全ランプ4f1～4f4が点灯していない車両についても、上述の、取締装置によるデータ収集を行なうことができる。

【0118】－第2実施例－
第2実施例のハードウェア構成と、課金制御ECU2のデータ処理のほとんどは、上述の第1実施例のものと同一であるが、第2実施例の課金制御ECU2の、課金エリア進入、退出を表わすレジスタRAEjのデータ処理が、図19に示すように、第1実施例の対応箇所の処理（図6）とは異っている。すなわち第2実施例の課金制御ECU2は、「入車処理」27を終えると時限値がSTRjのタイマSTRjをスタートする（29a）。この時限値STRjは、いろいろな観点で決定することができるが、ここでは課金エリアjを1回通行するに十分な時間に定めている。そして、このタイマSTRjがタイムオーバーした後、すなわち、課金エリアjに進入してから経過時間の計測を開始し経過時間が設定値STRj以上になったとき、車両が課金エリアjの外であると、あるいは外になると、そのときにレジスタRAEjの「1」を消去する。すなわち「0」に書き替える（29b, 29c）。このようなレジスタRAEjのデータ処理を除く他部の機能は、第1実施例と同様である。

【0119】－第3実施例－
第3実施例のハードウェア構成と、課金制御ECU2のデータ処理のほとんどは、上述の第1実施例のものと同一であるが、第3実施例の課金制御ECU2の、課金エリア進入、退出を表わすレジスタRAEjのデータ処理が、図20に示すように、第1実施例の対応箇所の処理（図6）とは異っている。すなわち第3実施例の課金制御ECU2は、「入車処理」27を終えると、カレンダーICの日付データ（本日の日付け）を、レジスタDATEにセーブする（29a）。このレジスタDATEは、レジスタRAEjと同様に、エンジンキースイッチIGswがオフでもデータを保持するメモリに宛てられている。不揮発性メモリに割り宛ててもよい。

【0120】その後、カレンダーICの日付データが翌日を示すものになったとき、あるいは変った後に、車両が課金エリアjの外であると、あるいは外になると、そのときにレジスタRAEjの「1」を消去する。すなわち「0」に書き替える（29b, 29c）。このような

レジスタRAEjのデータ処理を除く他部の機能は、第1実施例と同様である。

【0121】この第3実施例では、日付上の同1日内に何回も同一の課金エリアに出入りしても、1回分の課金となる。特定曜日に切換わってからレジスタRAEjの「1」を消去するようにすれば1週間に1回の課金となり、月（年）替わりでレジスタRAEjの「1」を消去するようにすれば1ヶ月（1年）に1回の課金となる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】 本発明の第1実施例のシステム構成の概要を示すブロック図である。

【図2】 図1に示す車載課金装置1の構成を示すブロック図である。

【図3】 図2に示す車載課金装置1の主要部を収納したケースの外観を示す斜視図である。

【図4】 図1に示す報知局30の構成を示すブロック図である。

【図5】 図2に示す課金制御ECU2の課金制御動作の一部を示すフローチャートである。

20 【図6】 図2に示す課金制御ECU2の課金制御動作の残部を示すフローチャートである。

【図7】 図5に示す「カードチェック」4の内容を示すフローチャートである。

【図8】 図6に示す「入車処理」27の内容を示すフローチャートである。

【図9】 図8に示す「課金異常チェック」CCU1の内容の一部を示すフローチャートである。

【図10】 図8に示す「課金異常チェック」CCU1の内容の他の一部を示すフローチャートである。

30 【図11】 図8に示す「課金異常チェック」CCU1の内容の残部を示すフローチャートである。

【図12】 図6に示す「中間処理」28の内容を示すフローチャートである。

【図13】 図6に示す「出車処理」30の内容を示すフローチャートである。

【図14】 図2に示す課金制御ECU2の、電波信号受信に回答した割込処理1 DRI1の内容の一部を示すフローチャートである。

40 【図15】 図2に示す課金制御ECU2の、電波信号受信に回答した割込処理1 DRI1の内容の残部を示すフローチャートである。

【図16】 図5に示す「異常履歴メモリのデータ処理」MDPの内容を示すフローチャートである。

【図17】 図4に示すコントローラユニット32の、通電装置31又はモデムユニット34からの着信信号に回答した割込処理2 DRI2の内容を示すフローチャートである。

50 【図18】 図4に示すコントローラユニット32の、繰返し実行する「料金徴収&移動履歴集収」CRCの内容を示すフローチャートである。

【図 19】 第 2 実施例の課金制御 ECU 2 の課金制御動作の一部を示すフローチャートである。

【図 20】 第 3 実施例の課金制御 ECU 2 の課金制御動作の一部を示すフローチャートである。

【図 21】 道路網に設定した課金エリアを示す平面図である。

【符号の説明】

ANT t, ANT g, 40 : アンテナ

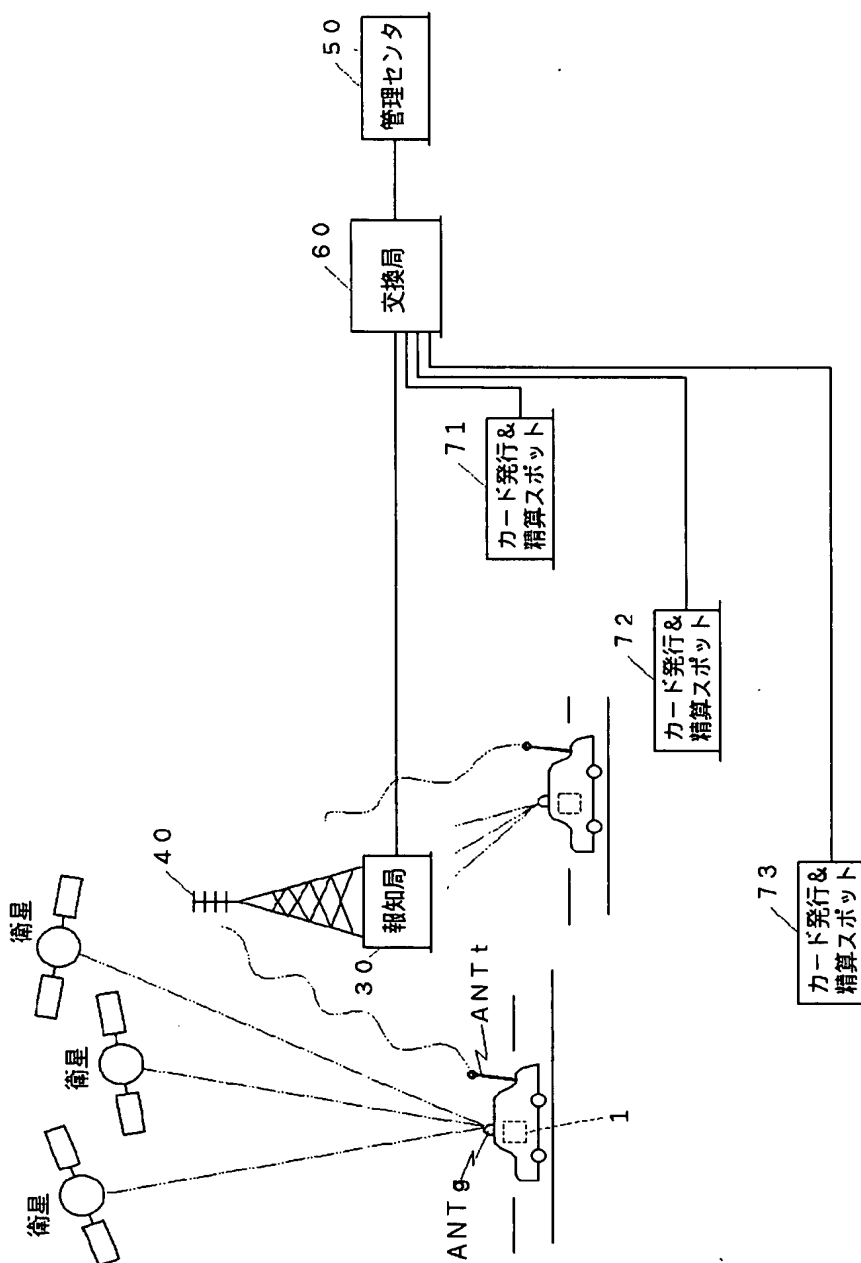
4 f 1 ~ 4 f 4 : 高輝度ランプ

4 B 1 ~ 4 B 4 : 発光ダイオード

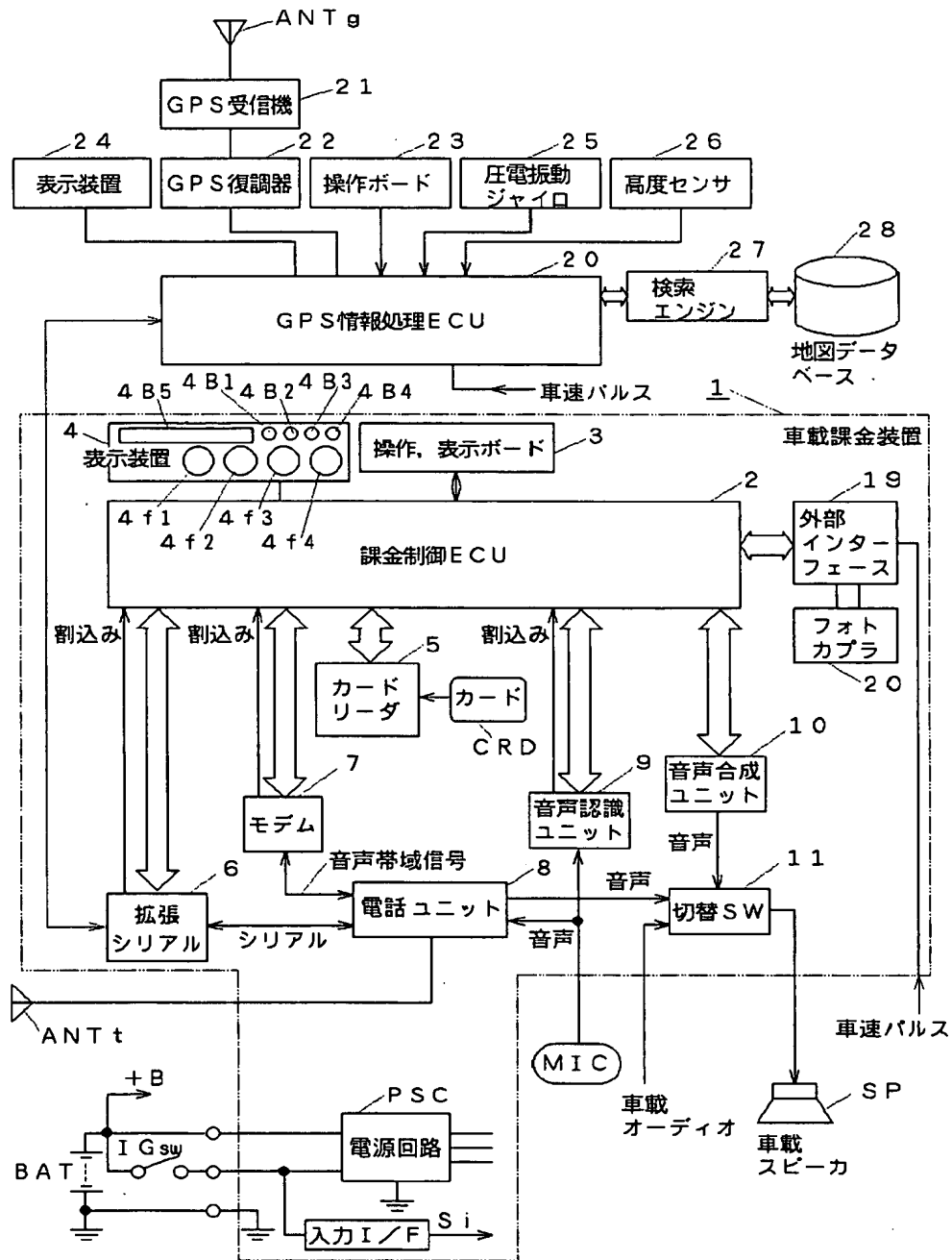
4 B 5 : キャラクタディスプレイ

5 i : カードリータ 5 のカード挿入口

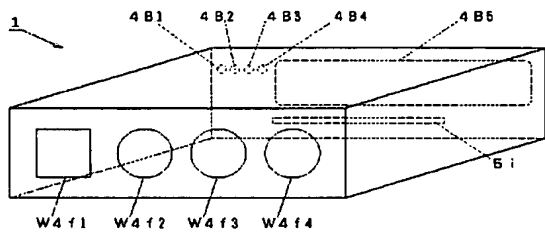
【図 1】



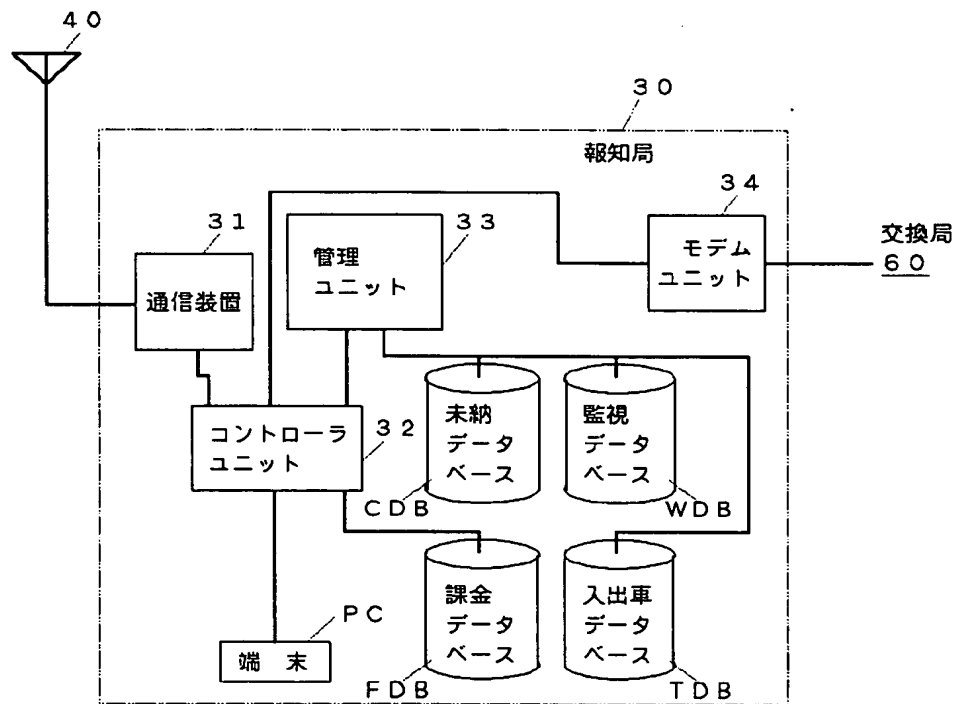
【図2】



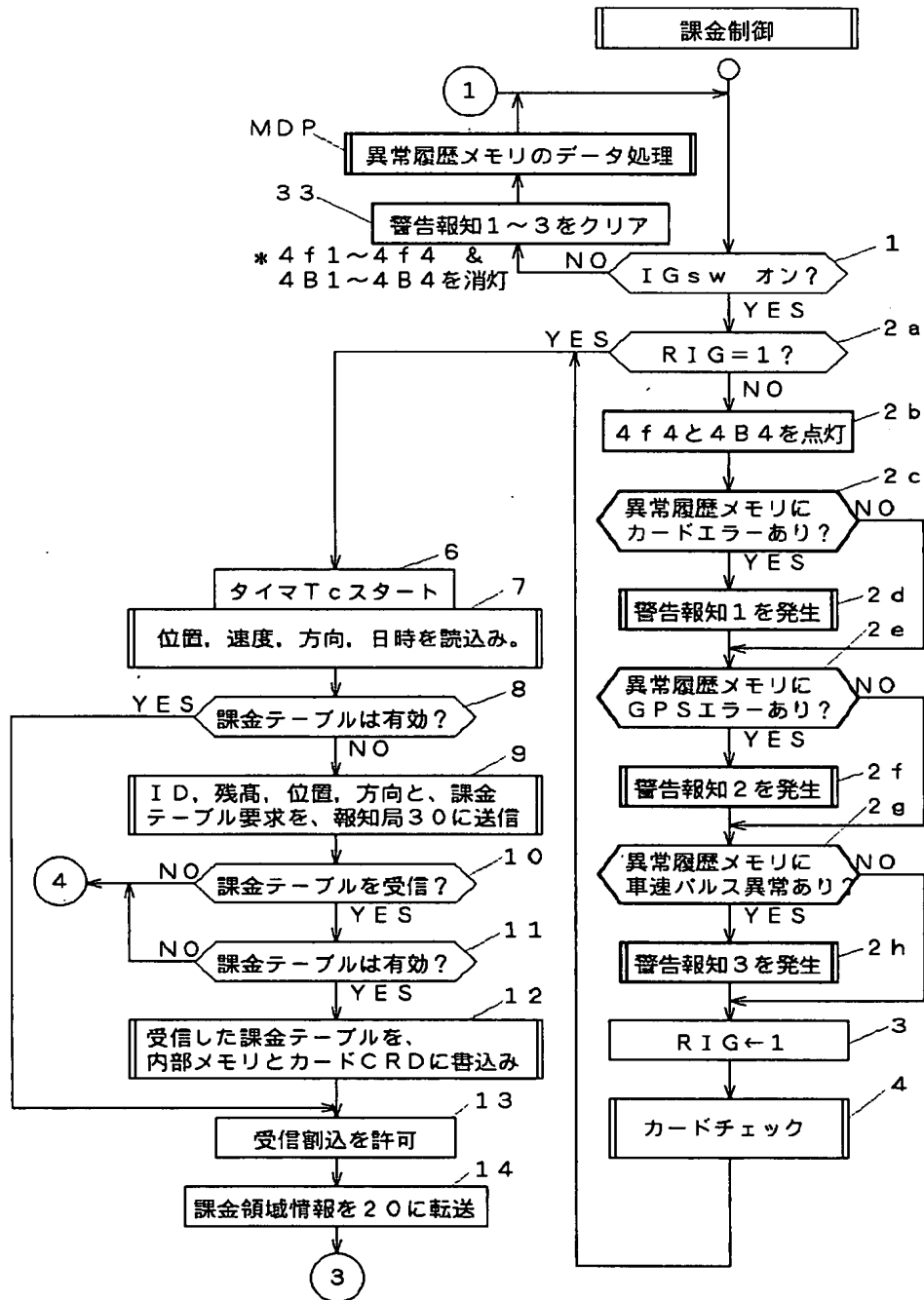
【図3】



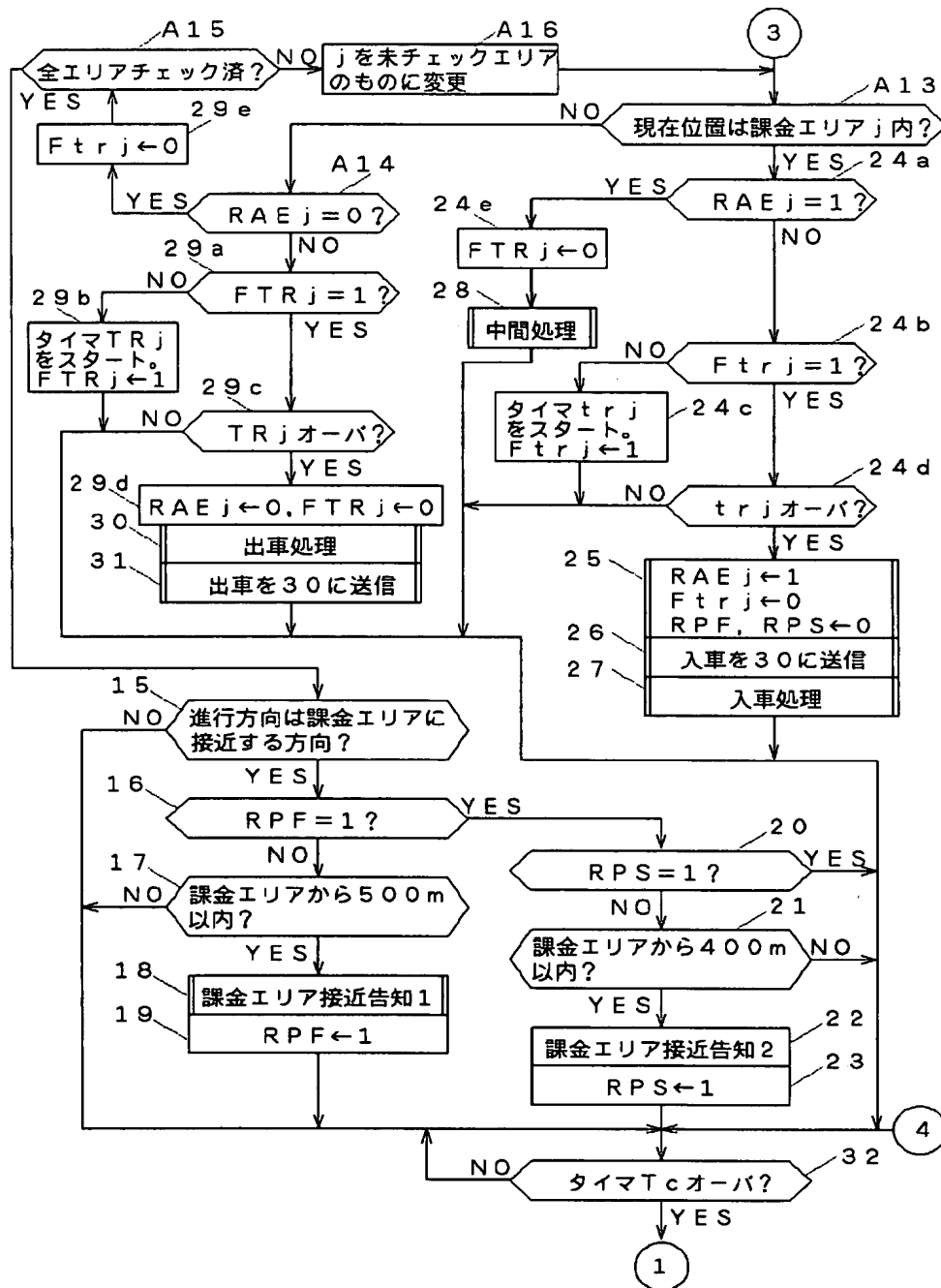
【図4】



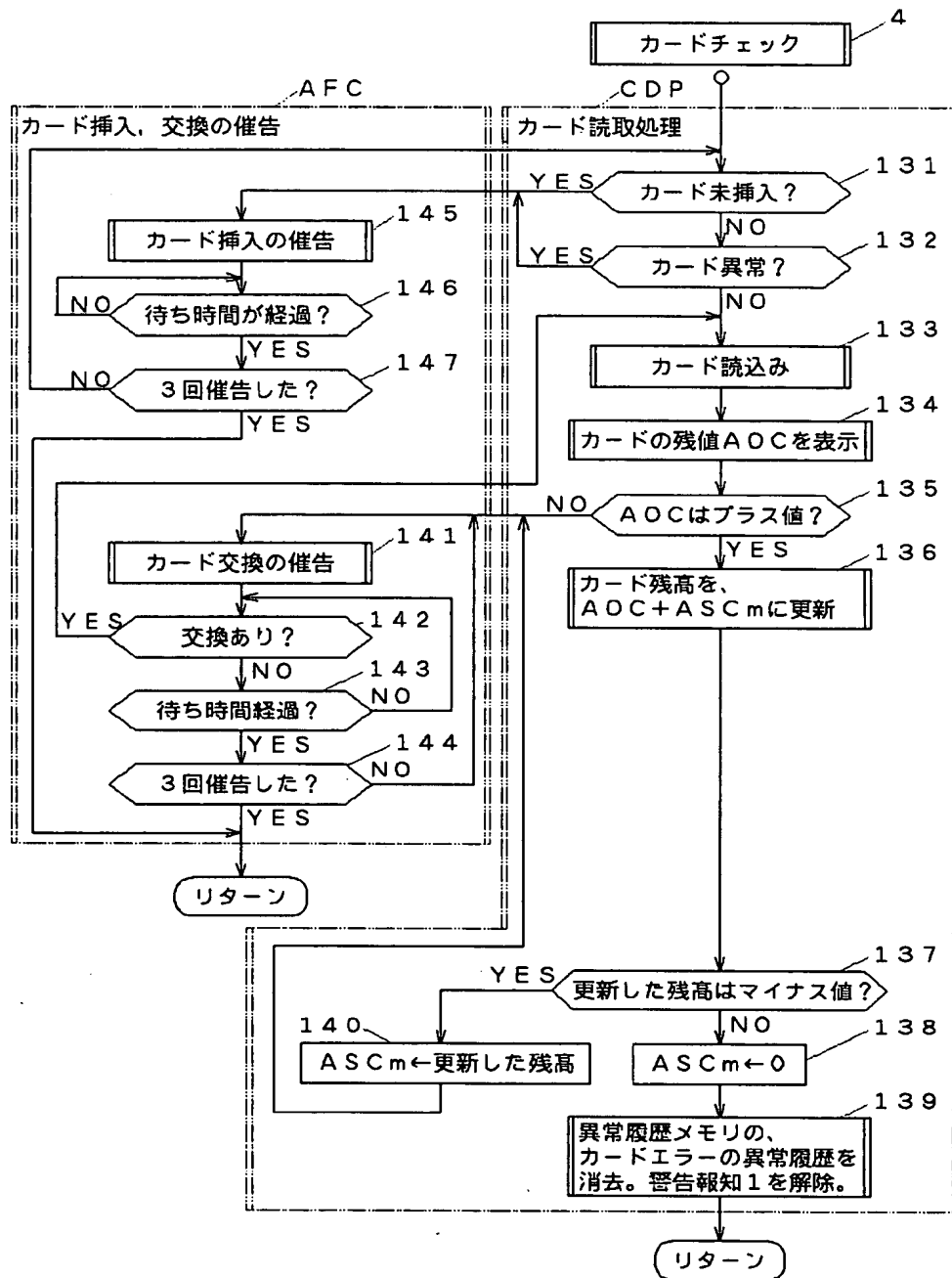
【図 5】



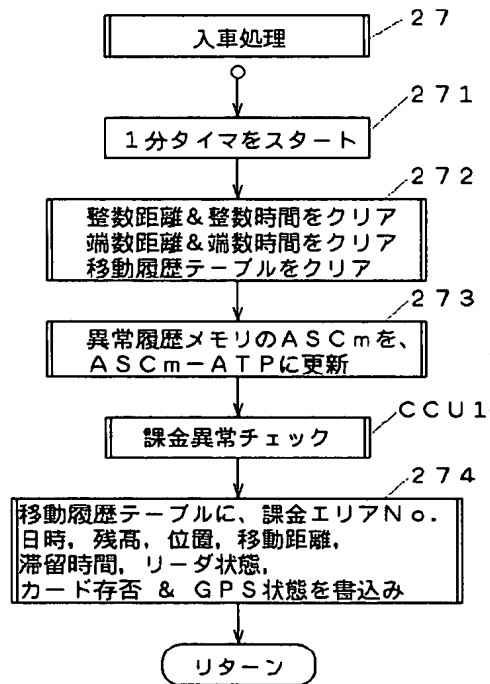
【図6】



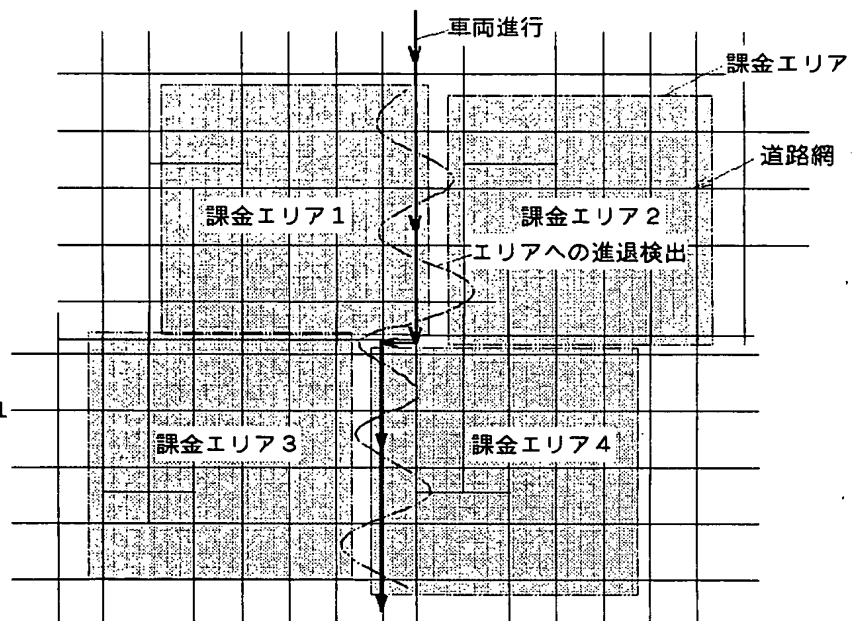
【図7】



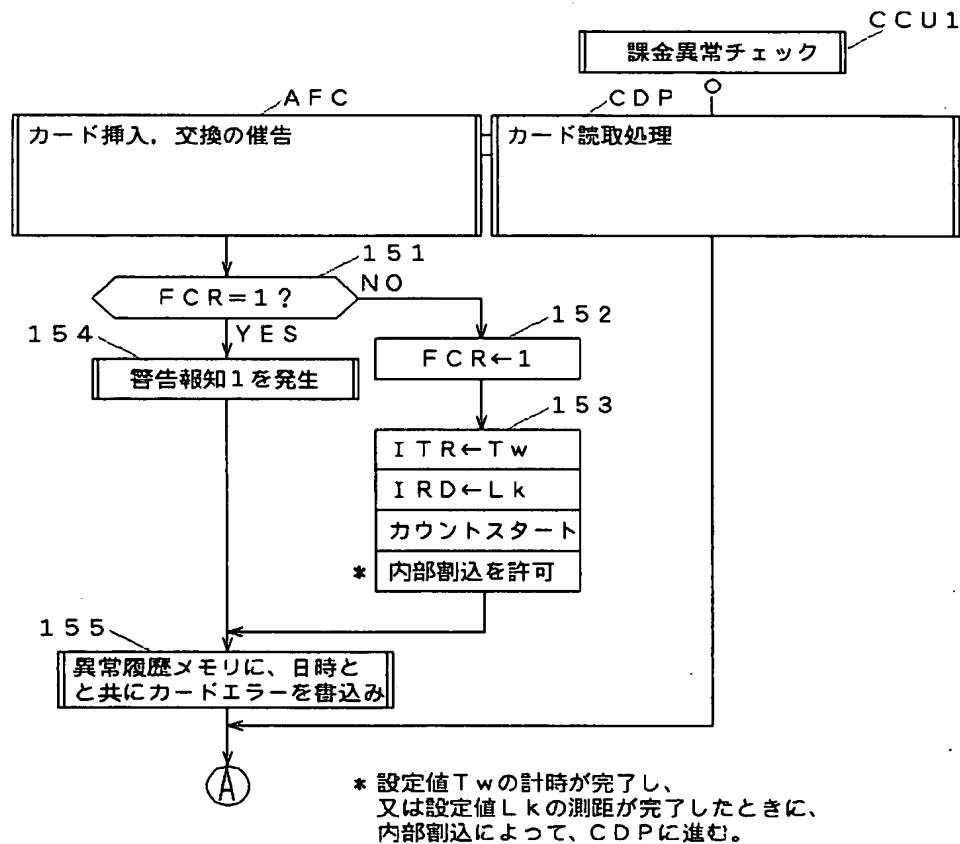
【図8】



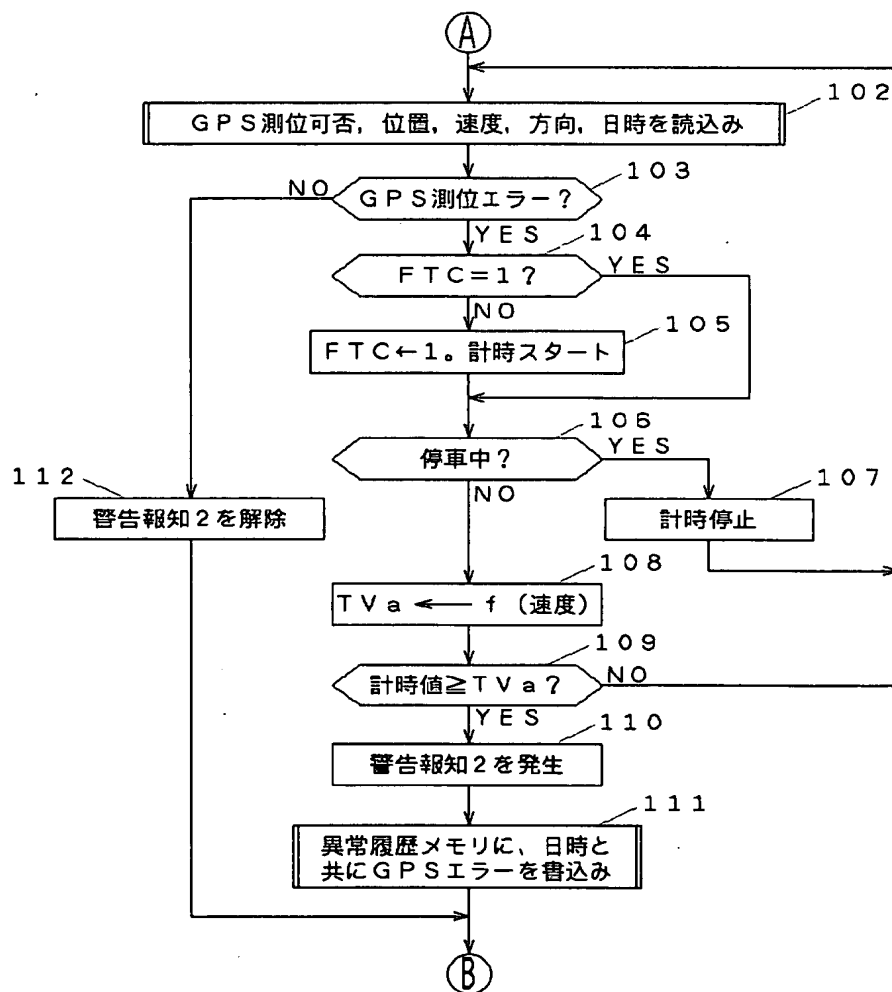
【図21】



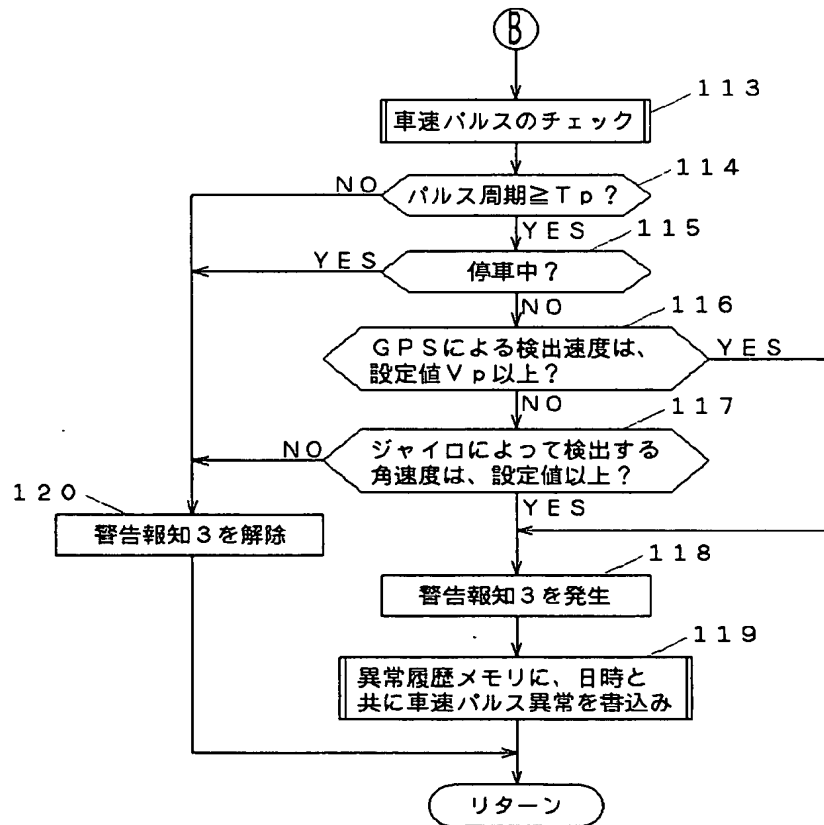
【図9】



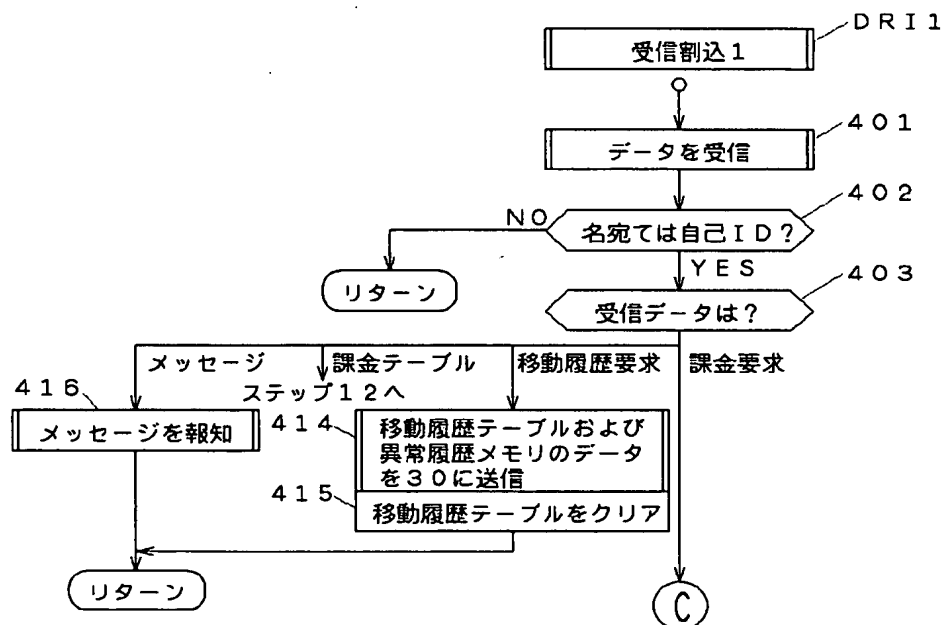
【図10】



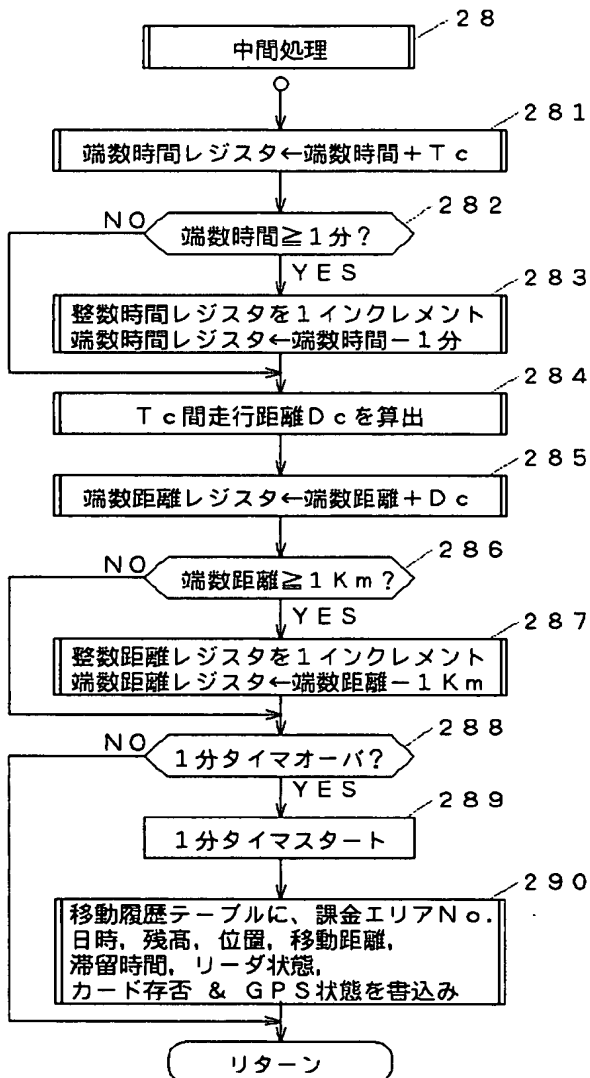
【図11】



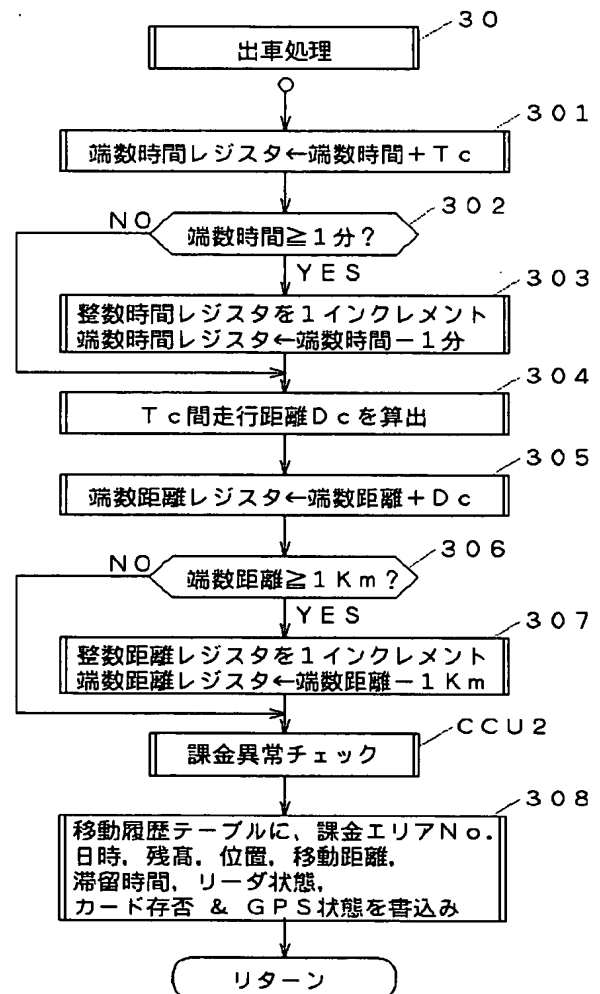
【図14】



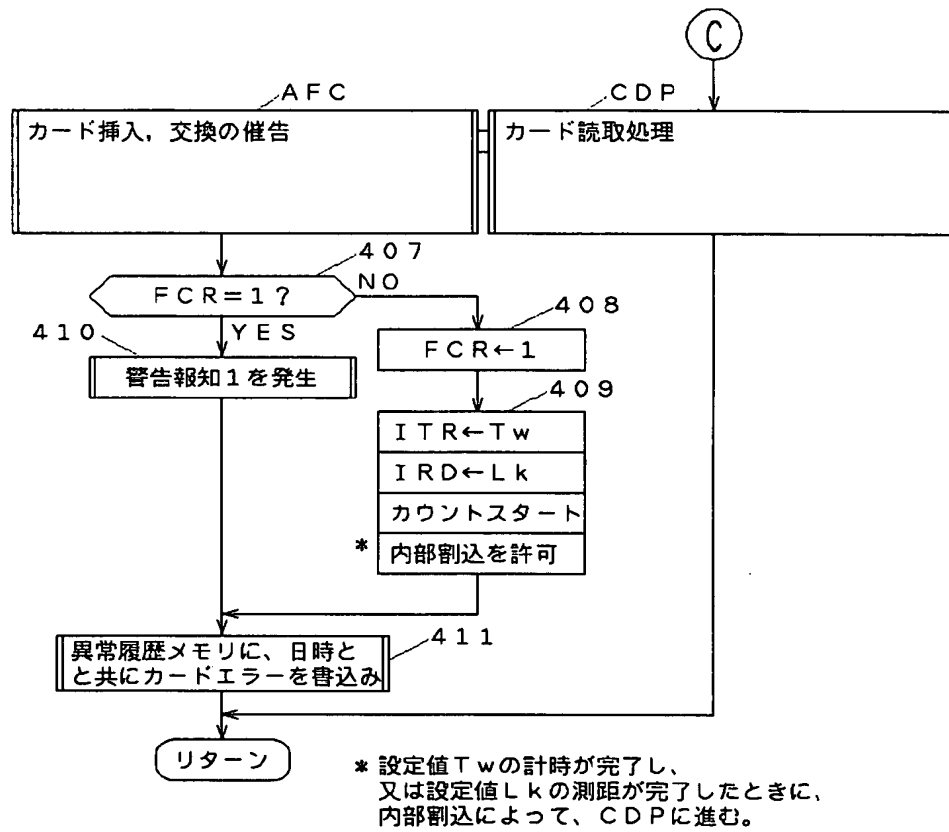
【図12】



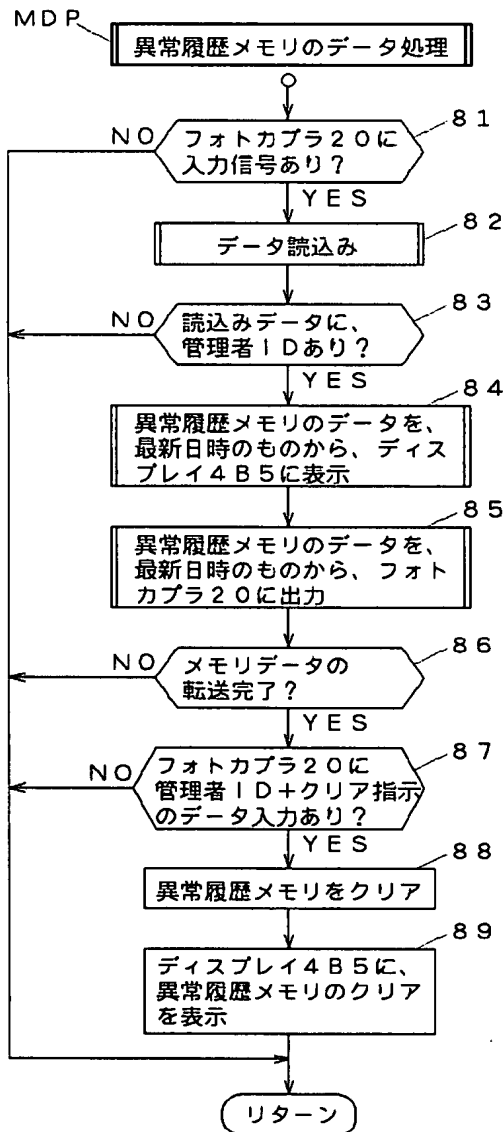
【図13】



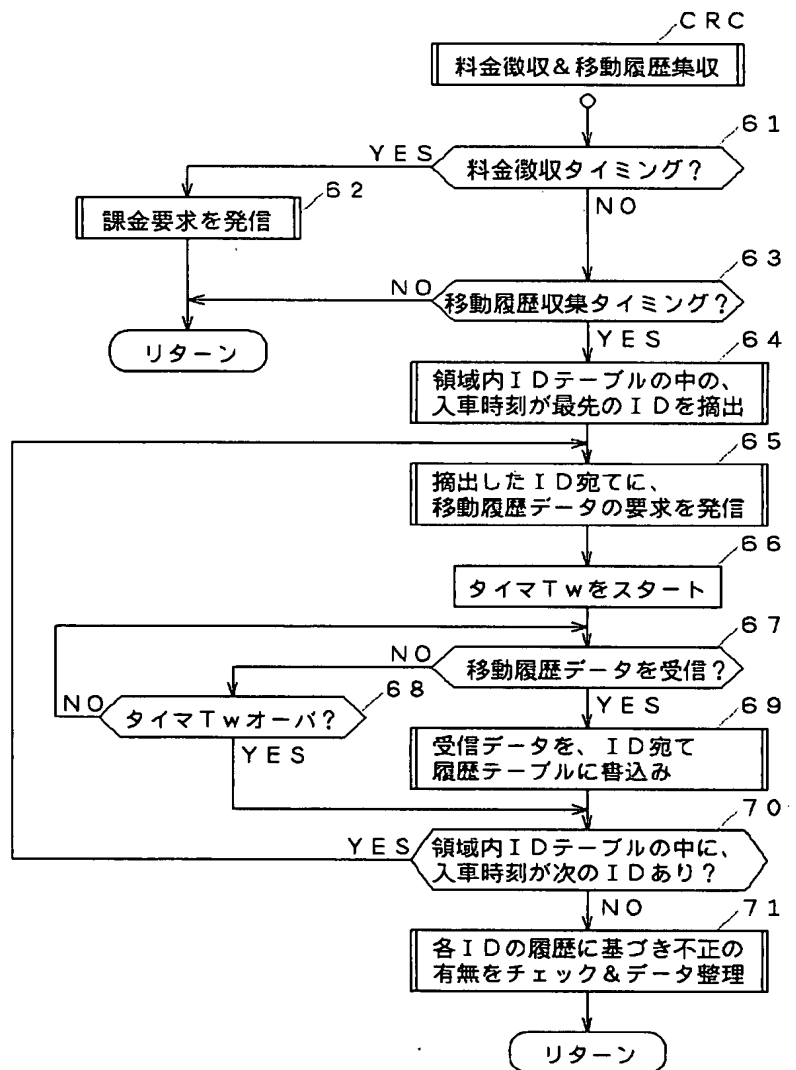
【図15】



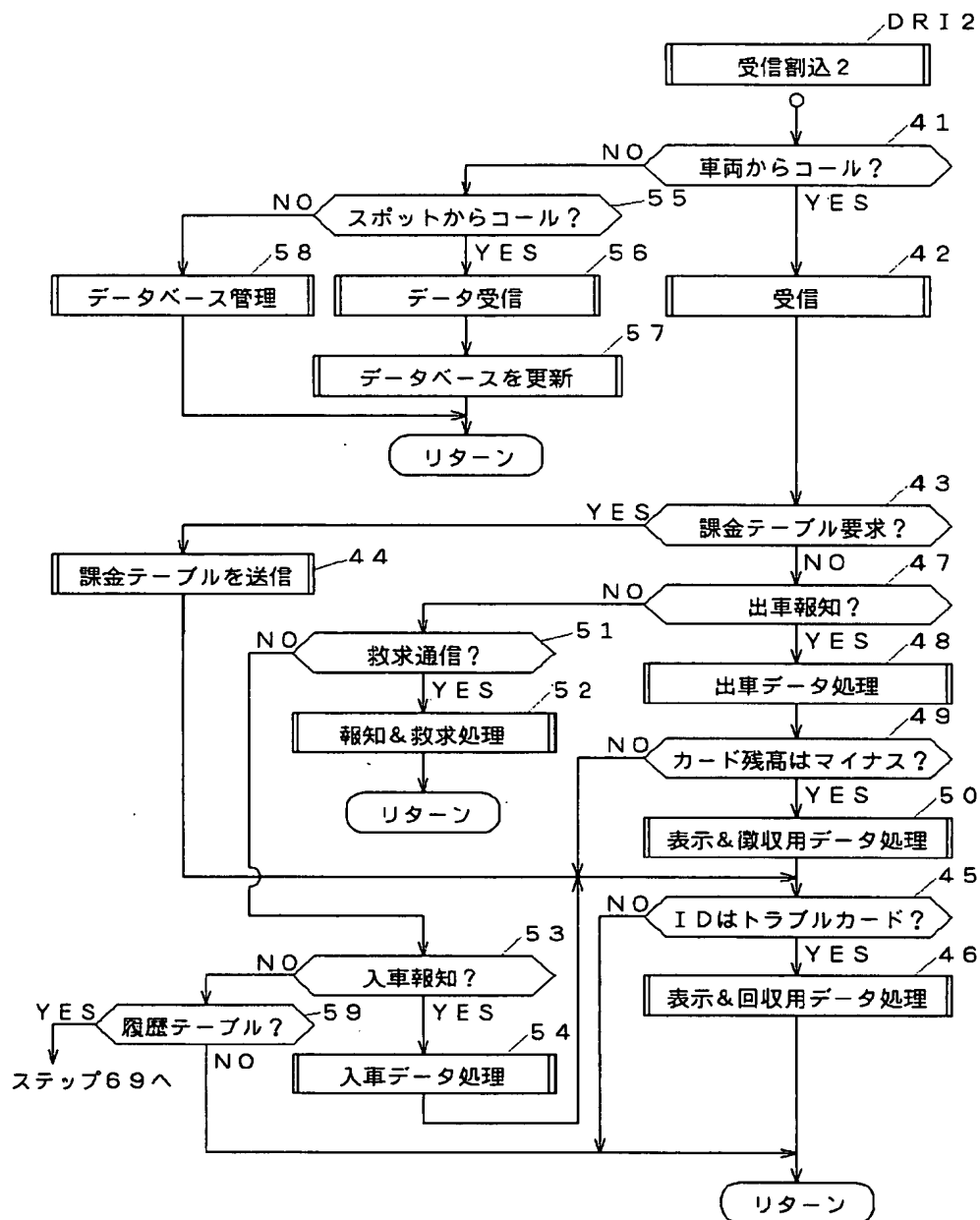
【図16】



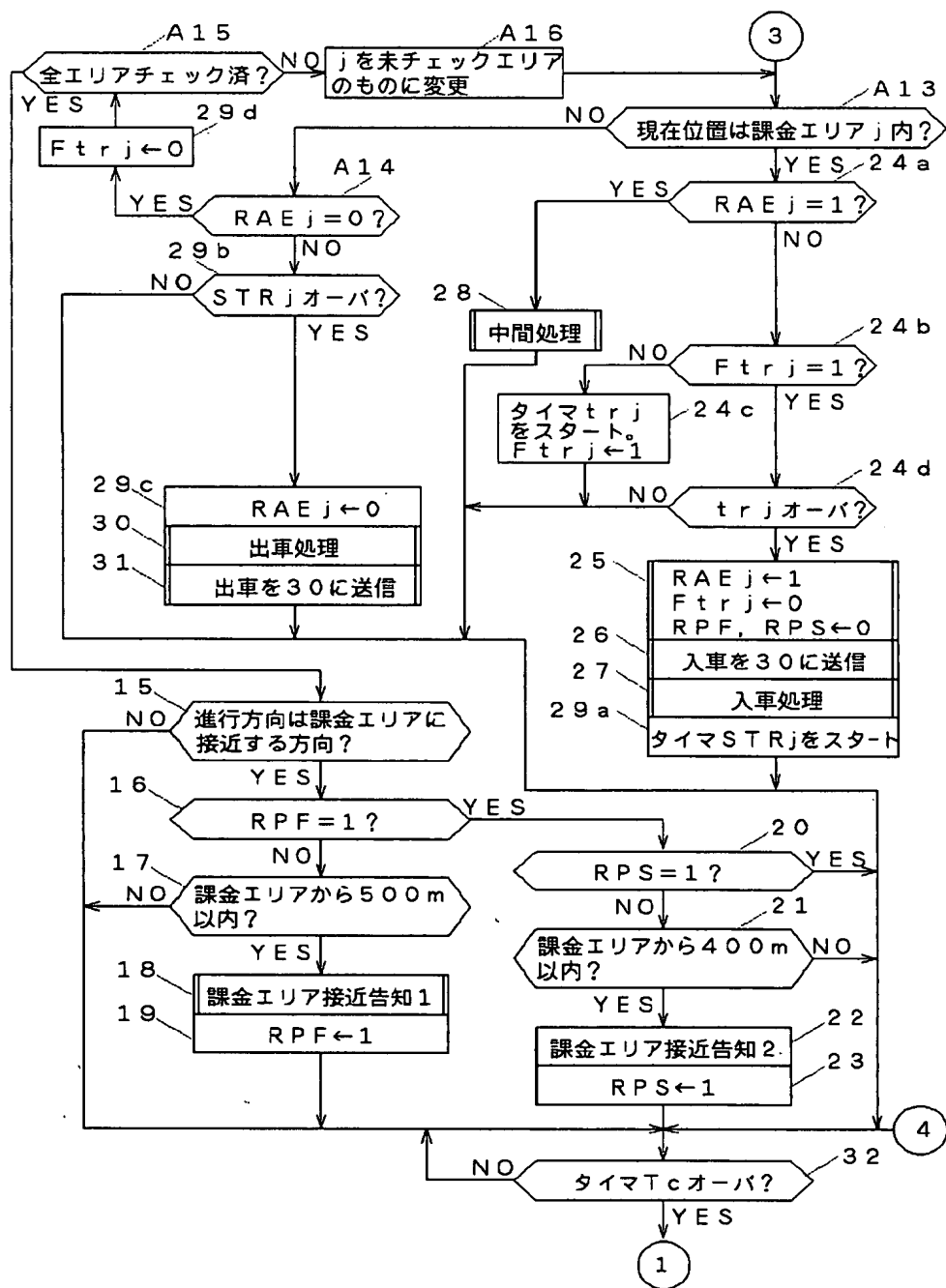
【図18】



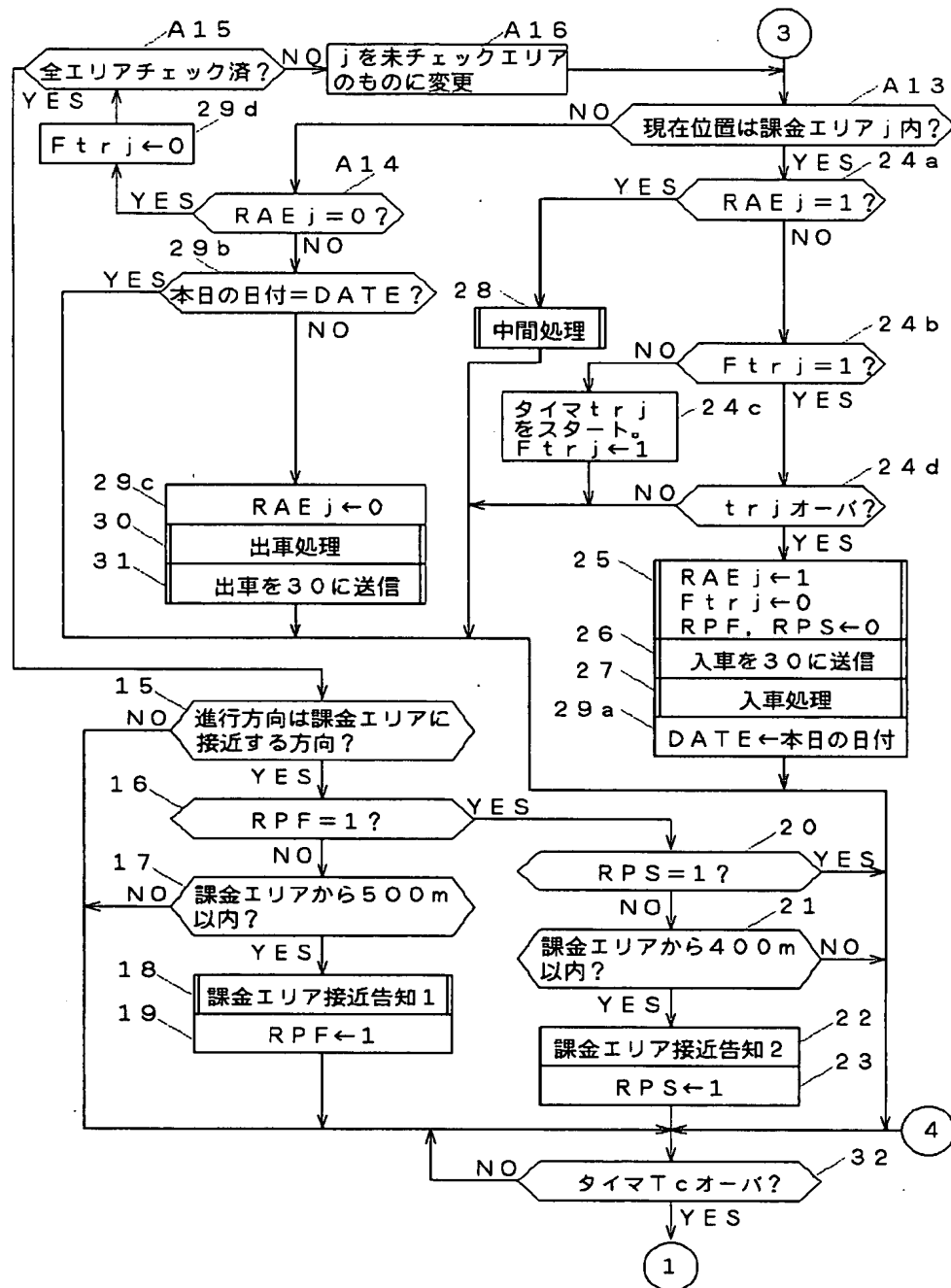
【図 17】



【図 19】



【図20】



フロントページの続き

(72)発明者 青木 康幸
愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

(72)発明者 古田 泰之
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

(72) 発明者 柿 原 正 樹

愛知県豊田市トヨタ町 1 番地 トヨタ自動
車株式会社内

F ターム (参考)

3E027 EA01 EC07 EC08 EC10

5H180 AA01 BB04 BB05 BB12 CC27

EE10 FF04 FF05 FF10 FF13

FF22 FF25 FF27 FF40